Anno II - Ottobre 1958 - Sped. in abbon. postale - Gruppo III

alta fedeltà

NUMERO 10 LIRE 250

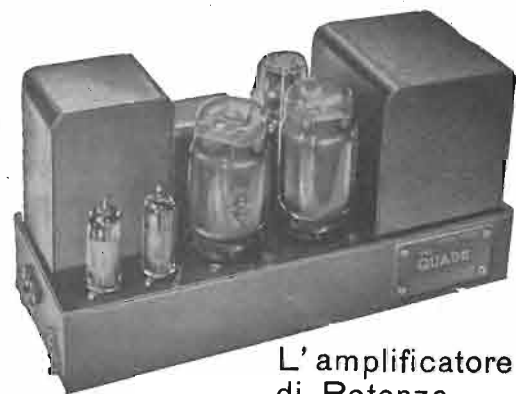
ANCHE L'OCCHIO VUOLE LA SUA PARTE!....

Direzione, Redazione,
Amministrazione
VIA SENATO, 28
MILANO
Tel. 70.29.08/79.82.30
C.C.P. 3/24227

Editoriale - *A. Nicolich* - Pag. 271
Introduzicne all'Alta Fedeltà - Due amplificatori di Hi-Fi con preamplificatore incorporato.
F. Simonini - Pag. 273
L'amplificatore « HF10 Mozart » della Pye Ltd
G. Del Santo - Pag. 277
Preamplificatore mescolatore a tre entrate
G. Baldan - Pag. 281
Orientamento dei costruttori americani nella produzione di piccoli riproduttori fonografici
G. Nicolao - Pag. 283
Miglioramento della funzionalità dei sistemi di riproduzione con dischi stereofonici
A. Contoni - Pag. 285
Un nuovo dimostratore di suono stereofonico
G. Brambilla - Pag. 287
Il pick-up magnetodinamico
G. Baldan - Pag. 288
Un amplificatore di bassa frequenza a transistori
R. Biancheri - Pag. 290
Complesso stereofonico su dischi presentato dalla Windsor Electronic Corporation s.r.l. alla recente 5ª Rassegna Elettronica Nucleare e Teleradiocinematografica all'EUR
A. Contoni - Pag. 291
Critica scientifica delle opere d'arte e degli artisti
Tino di Grazie - Pag. 296
Rubrica dei dischi Hi-Fi
F. Simonini - Pag. 297

sommario al n. 10 di alta fedeltà

pubblicazione mensile

Direttore tecnico: dott. ing. Antonio Nicolich
Impaginatore: Oreste Pellegri
Direttore responsabile: Alfonso Giovene
Un fascicolo separato costa L. 250; abbonamento annuo L. 2500 più 50 (2% imposta generale sull'entrata); estero L. 5000 più 100.
Per ogni cambiamento di indirizzo inviare L. 50, anche in francobolli.
La riproduzione di articoli e disegni da noi pubblicati è permessa solo citando la fonte.
I manoscritti non si restituiscono per alcun motivo anche se non pubblicati.
La responsabilità tecnico-scientifica di tutti i lavori firmati spetta ai rispettivi autori, le opinioni e le teorie dei quali non impegnano la Direzione
Autorizz. del Tribunale di Milano N. 4231 - Tip. TET - Via Baldo degli Ubaldi, 6 - Milano

RADIO TRASMISSIONE CON SUONO STEREOFONICO

Decisamente l'anno in corso è tra i più fecondi in fatto di innovazioni fondamentali radioelettroniche. Il ritmo delle novità è veramente eccezionale. Il pubblico meravigliato per i prodigi dell'alta fedeltà, è stato scosso dall'avvento della stereofonia che sta entrando in tutte le case; un altro annuncio che stupisce i radioamatori è quello delle prossime trasmissioni per filodiffusione. Ora un nuovo squillo ci scuote; una sensazionale comunicazione ci viene dall'Inghilterra: il problema delle radiotrasmissioni con suono stereofonico è stato risolto tecnicamente e praticamente.

Riportiamo la traduzione del testo pervenutoci dalla EMI (Electric & Musical Industries Ltd.) di Londra:

« In seguito al recente annuncio che la BBC (British Broadcasting Corporation) sta studiando il sistema per trasmettere il suono stereofonico sfruttando un unico canale radio, la Electric & Musical Industries Ltd. ha comunicato che la BBC collaborerà con essa nei prossimi mesi per eseguire esperimenti secondo un sistema scoperto dalla EMI.

Scopo della stereofonia è di riprodurre i suoni in modo che l'ascoltatore si renda conto della direzione da cui ciascun suono proviene, ed abbia quindi l'impressione di presenziare personalmente all'esecuzione. Il sistema EMI - Percival — che è stato sperimentato con successo mediante trasmissioni preliminari dalla EMI — richiede essenzialmente la separazione del programma sonoro dall'informazione direzionale al capo trasmittente. Al capo ricevente invece il segnale direzionale agendo sul segnale di programma, produce l'effetto stereofonico attraverso due altoparlanti.

Poichè per l'informazione direzionale si richiede solo una banda molto stretta, praticamente rimane disponibile per il programma stesso l'intera larghezza di banda. Inoltre il campo servito dal trasmettitore non viene ridotto che minimamente, contrariamente a quanto si verifica con altri sistemi stereo monocanali.

Il sistema EMI - Percival è completamente « compatibile », ossia un ascoltatore provvisto di un normale apparecchio comune può ricevere una trasmissione di tipo normale, mentre il suo vicino provvisto di ricevitore stereo può udire lo stesso programma in stereo. Il ricevitore stereo è solamente di poco più complesso di un ordinario apparecchio radio, al capo trasmittente tutto ciò che è richiesto è solo un unico complesso addizionale da applicarsi al trasmettitore normale.

Si ritiene che questo sia l'unico sistema stereo monocanale al mondo completamente « compatibile » che non comporta nè modifiche strutturali al trasmettitore, nè diminuzione di area servita.

Qualora la BBC, dopo ulteriori esperimenti, decidesse di adottare il sistema, si prevede che apparecchi riceventi adatti potranno essere posti in vendita al pubblico nel giro di un anno circa. »

La stereofonia dunque ha invaso non solo il campo fonografico, ma entrerà nelle nostre case anche attraverso la Radio; una condizione è che il ricevitore sia provvisto di due amplificatori ad audio-frequenza e di due altoparlanti distanziati tra di loro.

Dott. Ing. A. NICOLICH

PARTE XII

INTRODUZIONE ALL'ALTA FEDELTA'

DUE AMPLIFICATORI DI Hi-Fi CON PREAMPLIFICATORE INCORPORATO

Dott. Ing. F. SIMONINI

I complessi di amplificazione che qui presentiamo sono particolarmente interessanti per chi desideri autocostruirsi il Rig di Hi-Fi.
Gli schemi sono semplici e di facile esecuzione pratica ed inoltre sono reperibili con relativa facilità le scatole di montaggio. Le fotografie ed i dati contenuti in questo articolo sono stati gentilmente forniti dalla LARIR - piazza 5 Giornate 1 - Milano rappresentante per l'Italia dalla Heath-Company.
Abbiamo scelto tra la produzione più moderna americana due modelli adatti al nostro pubblico di principianti con due diverse potenze di uscita 12 e 20 W, in modo da venire incontro ai desideri ed alle possibilità di tutti.
Ambedue i complessi hanno il preamplificatore incorporato con i tubi finali ed il relativo trasformatore. Mentre il modello A-9C con 6L6 finali (vedi fig. 1) comporta un certo ingombro e non permette un'agevole sistemazione dei comandi, il tipo di minore potenza, modello EA-2, viene montato in una scatola rettangolare che, convenientemente creata permette la sistemazione di un complesso sopra un mobile con un piacevole risultato estetico. Si tratta di una soluzione che può armonizzare con qualsiasi arredamento moderno o no.

Il modello EA-2 - Caratteristiche e schema.

Tenuto conto della relativa semplicità dello schema di fig. 2 le prestazioni di questo modello sono veramente interessanti.
- Potenza di uscita: 12 W massimi
- Risposta globale di frequenza per 12 W di uscita: ± 1 dB per la gamma dai 20 Hz ai 20 kHz
- Distorsione da intermodulazione a 12 W di uscita: 1,5 per una misura con 60 e 6000 Hz fra loro in rapporto 4 a 1 come livelli
- Distorsione armonica totale: inferiore all'1% per 12 W massimi di uscita
- Livello del rumore di fondo: 47 dB sotto il livello relativo ai 12 W di uscita per ingresso per fono magnetico. 60 dB sotto al livello dei 12 W per gli ingressi ausiliari.
- Sensibilità in mV per un'uscita di 12 W:
  pick-up magnetico: 5 mV a 1000 Hz
  pick-up piezoelettrico: 20 mV
  sintonizzatore: 200 mV
- Controllo dei toni
  bassi (a 30 Hz); 15 dB di esaltazione 17 dB di taglio
  acuti (a 15 kHz): 15 dB di esaltazione 20 dB di taglio.
- Tubi impiegati: 1 - 12AX7, 1 - 6C4, 1 - 6AN8, 2 - EL84, 1 - EZ81
- Alimentazione:
  tensione 117 V
  potenza assorbita: 100 W
  frequenza rete: 40÷60 Hz
- Dimensioni: Scatola rettangolare di 31 cm di larghezza per 20,5 cm di profondità e 11 cm di altezza. Sono previsti piedini in gomma per l'appoggio su mobile
- Peso con imballo: kg. 7 circa.

Vediamo ora lo schema elettrico di fig. 2.
Le entrate sono solo tre: radio, fono piezoelettrico TV, fono con testina magnetica. Alla preamplificazione è adibita 1 - 12AX7. Una sezione amplifica il debole livello del pick-up magnetico (5 mV).
L'amplificazione tra questo ingresso e gli ausiliari (20 mV) è di solo 4. La ragione di ciò va ricercata nel fatto che nella placca del primo stadio è montata una rete RC di equalizzazione composta da una resistenza da 470 kΩ e 22 kΩ e da due condensatori da 350 e 10000 pF.
L'equalizzazione così realizzata è quella ormai quasi universalmente adottate dalle Case costruttrici di dischi: la RIAA.
I pochi dB di differenza che esistono (specie per gli acuti) con le altre curve possono, se il caso, venir compensati agendo sui comandi dei bassi e degli acuti.
La resistenza di carico in entrata è di 47 kΩ. Tale carico si adatta alle cartucce tipo Goldring. Per cartucce tipo Fairchild o G.E. occorre sostituire questo carico con quello previsto come ottimo dalla Casa costruttrice.
Molto semplice ed efficace il commutatore di entrata. Una sezione cortocircuita gli ingressi non utilizzati man mano che viene inserito quello utile. E' a questa disposizione che viene affidato in gran parte il rapporto segnale disturbo dell'apparato.
La seconda sezione con 100 kΩ in placca fornisce una amplificazione più che esuberante, così si ha una sensibilità di 200 mV per il sintonizzatore solo con l'inserzione di un partitore in entrata e si hanno invece 20 mV per il pcik-up piezoelettrico. Si noti che per l'ingresso relativo al cristallo giustamente si è prevista una impedenza molto elevata con 2,2 MΩ di resistenza di carico.
Sulla placca della seconda sezione della 12AX7 è disposto il comando di volume che alimenta in griglia una 6C4. Quest'ultima ha il compito di fornire i 15÷20 dB di amplificazione necessari alla compensazione delle perdite del circuito di regolazione dei bassi e degli acuti che segue il solito circuito convenzionale senza controreazione con le relative rotazioni di fase.
Il circuito di amplificazione di potenza è composto da due pentodi di tipo EL84 o 6BQ5 montati secondo il circuito così detto « ultralineare » con delle prese sul primario del trasformatore di uscita.
I tubi finali sono polarizzati da una resistenza catodica da 110 Ω-5 W che non viene bypassata in quanto in essa servono sempre due correnti eguali e di fase opposta.
La 6AN8 permette un circuito di preamplificazione ed inversione di fase semplice ed efficace.

Fig. 1

Questo è l'aspetto del complesso Heath di potenza (20 W) illustrato come schema in fig. 3.
Come si vede sia i comandi che il trasformatore di uscita sono convenientemente distanziati dal trasformatore di alimentazione.

Il pentodo con bassa capacità di ingresso e ridottissimo effetto « Miller » va benissimo per il collegamento, in entrata, al circuito di regolazione degli acuti. Il triodo può venir ottimamente utilizzato per l'inversione di fase con circuito di accoppiamento in corrente continua tra la griglia del triodo e la placca del pentodo. La tensione anodica di quest'ultimo infatti non fa che compensare parte della notevole polarizzazione di griglia provocata nel triodo dal forte carico catodico (47 kΩ).
Dal secondario 16 Ω del trasformatore di uscita, al catodo del pentodo 6AN8 (1 kΩ) è disposto il braccio superiore del partitore di controreazione. In parallelo ad esso (27 kΩ) viene disposto un condensatore da 33 pF per ottenere una maggiore stabilità per le note acute secondo il classico circuito del Williamson.
L'alimentazione dell'apparato è del tutto convenzionale. Tre condensatori da 20 μF + 1 da 30 provvedono al filtraggio della tensione raddrizzata da 1 EZ81 o 6CA4 o 6BW4, mentre con un potenziometro da 100 Ω viene ridotto al minimo il rumore di fondo dell'apparato. Non è prevista nessuna impedenza di filtro per le placche delle finali ma solo un energico filtraggio per le griglie schermo. Data la caratteristica anodica dei pentodi, come è noto, ciò è più che sufficiente. Un minuscolo bulbo al neon con in serie una resistenza da 100 kΩ viene collegato tra l'anodica e la massa e viene utilizzato quale lampadina spia.
L'interruttore di rete viene azionato dal potenziometro per la regolazione degli acuti.

Il modello A - 9C - Caratteristiche e schema.

E' questo un amplificatore di prestazioni non molto diverse dal precedente da noi descritto. La differenza sostanziale sta nella potenza massima erogata. Questo modello ha in sostanza più riserva di potenza per le note basse e si adatta meglio quindi a complessi di altoparlanti di notevoli prestazioni per locali di una certa vastità.
Le caratteristiche sono le seguenti:
— risposta di frequenza: ± 1 dB nella banda da 20 a 20000 Hz
— potenza di uscita massima: 20 W
— Distorsione armonica totale: 1% (a 3 dB sotto la massima uscita)
— Distorsione da intermodulazione: 2% circa per il livello massimo di uscita
— impedenze di uscita: 4 - 8 - 16 e 100 Ω. L'ultima impedenza si presta per l'impiego di linee di bassa impedenza per il collegamento a distanza di altoparlanti.
— Controllo dei toni:
bassi (a 30 Hz): 15 dB di esaltazione, 15 dB di taglio.
alti (a 15 kHz): 15 dB di esaltazione, 20 dB di taglio.
— Equalizzazione: 78 e R.I.A.A.
— Livello del rumore di fondo:
50 dB sotto il livello dei 20 W per l'entrata fono a basso livello
60 dB sotto il livello massimo di uscita per gli ingressi ausiliari.
— Sensibilità per il livello massimo di uscita:
4 mV per il fono a basso livello
12 mV per l'ingresso per microfono
50 mV per l'ingresso per fono piezoelettrico
0,25 V. per l'ingresso per radio.
— Tubi elettronici impiegati:
1 - 12AX7 per preamplificazione per fono a basso livello ed ingressi ausiliari.
1 - 12AU7 per i controlli dei toni.
1 - 12AU7 amplificatrice di tensione ed invertitrice di fase.
2 - 6L6 amplificatrici finali di potenza.
1 - 5U4 rettificatrice.
— Alimentazione:
tensione: 110 - 125 V.c.a.
potenza assorbita: 130 W
frequenza: 40÷60 Hz.
— Dimensioni: 33 × 21 cm × 16 cm di altezza.
— Peso: 8 kg. circa.
Lo schema di fig. 3 è circuitalmente solo un poco più complesso di quello precedentemente da noi considerato. Anche qui la prima sezione di una 12AX7 preamplifica il livello di entrata di una testina a riluttanza variabile. E' prevista una resistenza di carico da 22 kΩ adatta per la chiusura di una testina tipo G.E. Dalla placca della prima sezione tramite un commutatore si possono selezionare due diverse reti di equalizzazione per i 78 giri e per i microsolco. Per questi ultimi si è stabilito un andamento standard secondo la curva ortofonica della R.I.A.A.
Si tratta come si vede di partitori con un gioco di compensatori capacitivi di vario valore. L'amplificazione di questo primo stadio viene in gran parte assorbita dai dB di attenuazione a spese dei quali si verifica l'equalizzazione.
Il commutatore di funzionamento prevede due sezioni: una permette di scegliere i circuiti mentre l'altra o inserisce la prima sezione amplificatrice o la pone direttamente a massa.

In questo modo viene eliminata del tutto la principale fonte di rumore di fondo.
La seconda sezione della 12AX7 fornisce una certa amplificazione con 100 kΩ in placca ai capi dei quali è disposto il potenziometro di volume.
Lo stadio che segue, (1ª e 2ª sezione della 12AU7) ha il compito di compensare con la propria amplificazione, le perdite di livello introdotte dal regolatore dei toni alti e bassi.
In questo circuito viene introdotto un certo grado di controreazione. Infatti sia la chiusura dei condensatori di filtro, (e per conseguenza del circuito di placca dello stadio precedente e del primo preamplificatore della 12AX7) sia il ritorno a massa del comando dei bassi, si chiudono sul catodo della seconda sezione della 12AU7 su di una resistenza da 680 Ω a mezzo di un condensatore da 20 μF. Unitamente al controllo del ronzio, (realizzato con un potenziometro la cui presa centrale è collegata a massa) questo circuito tende a diminuire il rumore di fondo del complesso.
L'amplificatore finale di potenza è realizzato con due 6L6 in controfase polarizzate da una resistenza di catodo da 55Ω/7W. Non si tratta di un circuito tipo ultralineare come nel caso precedente del modello EA-2.
Il sistema di controreazione invece viene mantenuto senza però impiegare il condensatore in parallelo alla resistenza relativa che in questo caso è di 47 kΩ. Si tratta infatti di un anticipo che non sempre viene impiegato appunto perchè non sempre, anche a secondo delle caratteristiche del trasformatore di uscita impiegato, si richiede un aumento di stabilità per il circuito di controreazione. Questo circuito infatti fu consigliato, ma non seguito dal Williamson nella sua versione originale.
L'inversore di fase viene realizzato con una delle sezioni della seconda 12AU7. Non viene però realizzato un accoppiamento in c.c. con lo stadio precedente in placca.

La polarizzazione di griglia viene attenuata a mezzo di una resistenza da 1 MΩ collegata al catodo del tubo in modo da realizzare un minimo di negativo (1 V. circa) per falla di griglia e sfruttando le deficienze di vuoto all'interno del tubo che, come noto, provocano sempre una certa corrente di griglia.
Ai capi del carico anodico di 22 kΩ è disposto un condensatore che ha il compito di bilanciare il circuito.
Il funzionamento dello stadio finale è prevalentemente in classe A. Infatti in serie al circuito anodico è disposta una resistenza di filtro di 360 Ω 10 W.
Il condensatore di primo filtro è realizzato con due elettrolitici da 40 μF disposti l'uno in serie all'altro in modo da reggere meglio l'elevata tensione anodica.
Allo scopo di suddividere con sicurezza tra i due condensatori la tensione da filtrare è stato aggiunto anche un partitore resistivo costituito da due resistenze da 100 kΩ.
Diversamente potrebbe capitare che una differenza nella tolleranza dei condensatori come valore, od una variazione di capacità provocata dall'invecchiamento (entrambe condizioni molto probabili) provocando un distribuzione di tensioni di lavoro inversamente proporzionale alla capacità stessa, facciano sì che si superino i valori, come tensioni di lavoro prescritti per ogni elettrolitico con conseguente perforazione del dielettrico e per conseguenza anche dell'altro condensatore, cosa che provocherebbe la messa fuori combattimento dell'apparato.
E' questa una considerazione che potrà spiegare ai nostri lettori l'apparentemente inspiegabile deterioramento di ottimi elettrolitici fatti lavorare semplicemente in serie tra di loro.
Il circuito dell'alimentatore è del tutto convenzionale. Possiamo solo osservare che l'impiego di una raddrizzatrice a riscaldamento indiretto unitamente alla resistenza in serie al circuito anodico da 360 Ω permettono una certa sicurezza di funzionamento per il pri-

Fig. 2 Schema elettrico di un complesso per Hi-Fi della Heath modello della potenza di 12 W.

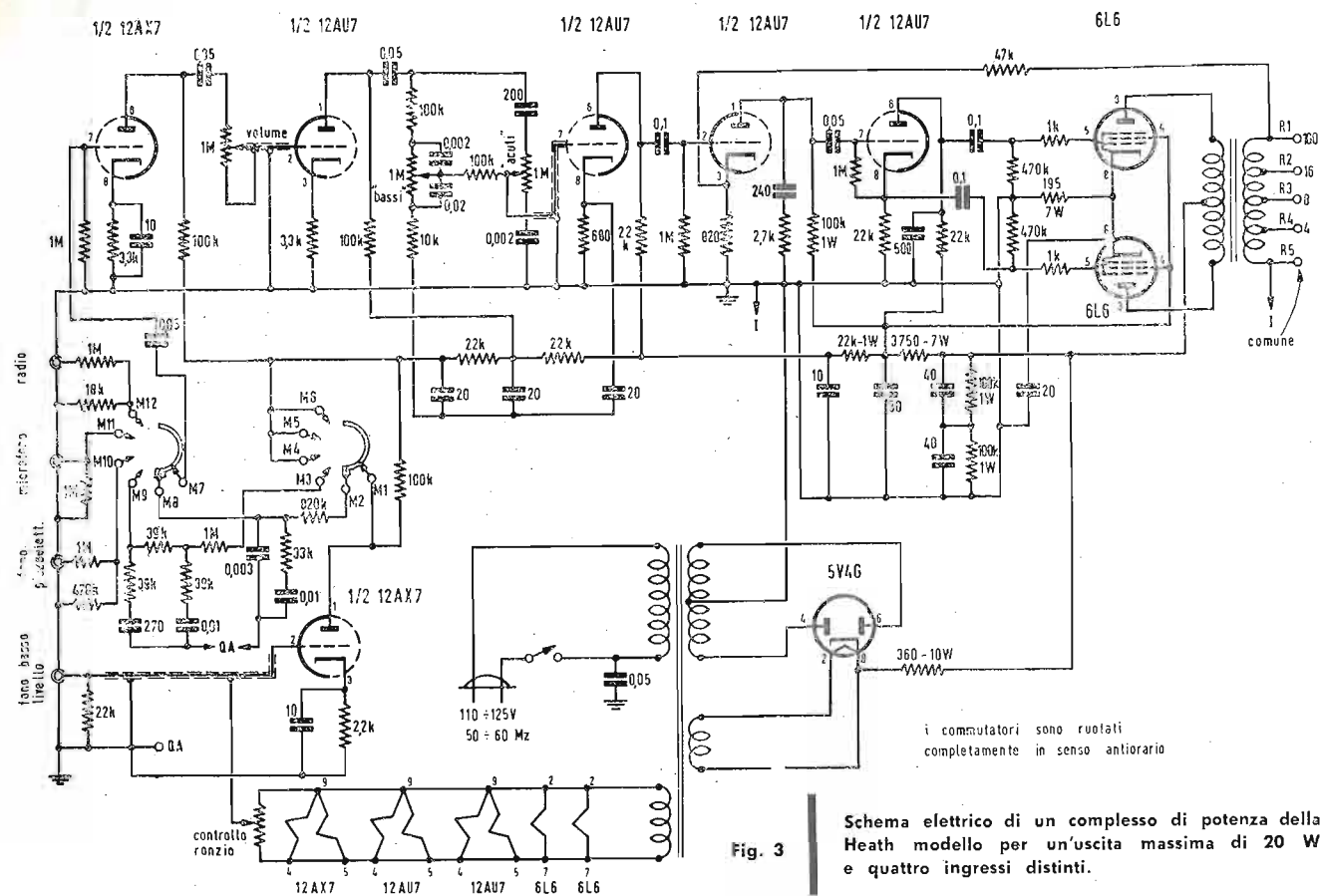



Fig. 3 — Schema elettrico di un complesso di potenza della Heath modello per un'uscita massima di 20 W e quattro ingressi distinti.

mo condensatore di filtro. Il condensatore da 0,05 μF sulla rete migliora le condizioni di lavoro quanto a rumore di fondo.

Considerazioni base per il montaggio.

Questi schemi di fig. 2 e 3 sono relativamente facili da montare.

E' inoltre disponibile a L. 2000 presso la Philips il trasformatore di uscita per push-pull di EL84. Esso non prevede le prese per il circuito ultralineare ma è sempre possibile semplicemente collegare normalmente le griglie schermo all'anodica. Anche con circa 300 V anodici e di griglia schermo la EL84 mantiene i suoi 8 kΩ di lavoro placca e permette 17 W di uscita. Il trasformatore della Philips può venir acquistato presso i rivenditori « Marcucci » e « Castelfranchi » di Milano e anche con i 7 Ω di bobina mobile data la forte controreazione permette il lavoro su bobine mobili dai 4 agli 8-9 Ω.

Sistemato questo scoglio l'unico che rimane è dato dalle difficoltà di montaggio relative alla disposizione delle parti e della filatura per un minimo di rumore di fondo.

I collegamenti di massa non debbono permettere la formazione di differenze di potenziale a c.a. per la alimentazione dei filamenti lungo il percorso di chiusura dei circuiti di placca e sopratutto naturalmente di griglia.

Tutti i punti ad alta impedenza dovrebbero inoltre rimanere convenientemente protetti e schermati sia da parti metalliche, schermi, calze metalliche, che dalla disposizione stessa dei collegamenti e dei componenti stessi: è in quest'ultima disposizione che sta l'abilità del costruttore il quale deve inoltre montare con intelligenza i componenti evitando per quanto possibile ogni accoppiamento tra i punti da tenere in considerazione sia come fonti di rumore, sia come centri di captazione.

Se possibile il disporre i filamenti in c.c. per le prime valvole e magari anche per l'inversore di fase, (così come è stato fatto per il preamplificatore Geloso) può risolvere gli spettacolari risultati ottenuti da questa Casa Costruttrice come abbiamo visto nello scorso numero.

Diremo francamente che solo così si può superare il « muro » dei 60 dB di attenuazione del rumore di fondo. Ma coi normali accorgimenti e cioè: due condensatori da 0,5 o 0,1 μF sulla rete, potenziometro da 100÷200 Ω sui filamenti con centro a massa e buon schermaggio il montaggio dei componenti si possono raggiungere i 55 dB abbastanza facilmente. Ciò equivale a dire in parole povere che il rumore di fondo residuo con griglia di entrata chiusa sull'impedenza di lavoro, potenziometro di volume al massimo e comandi di tono in centro, è circa 1/500 del livello massimo di uscita corrispondente all'erogazione del massimo di potenza. Come si vede un millivoltmetro per queste messe a punto è quasi indispensabile. Nei prossimi numeri descriveremo anche degli schemi di semplici strumenti per Hi-Fi. In ogni caso per difendersi dal rumore di fondo occorre considerare due distinti gruppi di collegamenti di massa. Quello del circuito di potenza (colleg. I di fig. 3) relativo al circuito di controreazione e quello del circuito di preamplificazione (colleg. Q.A. sempre di fig. 3). Ci si ricordi poi che la controreazione va limitata solo agli stadi di potenza ed è di scarsa efficacia nei circuiti di preamplificazione.

Certo ove sia possibile introdurre un poco di controreazione di corrente eliminando un condensatore di bypass di catodo le cose migliorano sempre e si prolunga la durata della valvola.

Su questi consigli per il montaggio torneremo nei prossimi numeri trattando degli strumenti di misura. ■

L'amplificatore "HF 10 Mozart" della Pye Ltd.

Da «Revue du Son» N. 61 - maggio '58

A cura del Dott. Ing. GIORGIO DEL SANTO

Fig. 1 — Complesso preamplificatore HF 10 della PYE Ltd, con e senza la cappa di protezione. I due trasformatori visibili sono avvolti su lamierini a grani orientati. Si può notare in secondo piano la EL 34 in posizione orizzontale per ridurre lo ingombro. A causa della corrente anodica alta del pentodo finale, si ha un grande sviluppo di calore per cui si richiede una conveniente ventilazione.

Una soluzione originale di un apparecchio completo che raggruppa in uno stesso chassis il preamplificatore - equalizzatore e l'amplificatore di potenza, concepito per conciliare qualità e minimo prezzo di vendita. — Le creazioni della grande ditta inglese PYE Ltd., in continua affermazione sui mercati britannici e stranieri, presentano sempre molto interesse. A fianco di apparecchiature di gran classe, la PYE Ltd, come la maggior parte dei grandi costruttori d'Oltre Manica, non disdegna di consacrare buona parte della sua attività a complessi di prestazioni più modeste, ma che permettono con il loro basso prezzo di estendere l'alta fedeltà alla numerosa schiera degli amatori sinceri e di non grandi possibilità finanziarie.

L'amplificatore (fig. 1), o meglio il complesso amplificatore-preamplificatore-equalizzatore « Mozart » che appartiene a quest'ultima categoria ha già avuto vasta eco, se non altro per la sua concezione originale e per la sua versatilità d'impiego (può essere collegato ad un qualunque rivelatore e può alimentare qualunque altoparlante).

Come si può vedere dallo schema generale in fig. 2, i 10 W d'uscita sono forniti da un solo pentodo EL34, soluzione che deve sembrare molto rivoluzionaria agli Anglosassoni abituati a ricorrere comunque al push-pull.

Nell'amplificatore « Mozart », l'amplificazione di potenza è assicurata da una EL34 preceduta dalle due sezioni in cascata del doppio triodo ECC83, mentre una seconda ECC83 fornisce il guadagno di tensione necessario ai circuiti di equalizzazione delle curve di incisione fonografica, ai controlli di tono ed al filtro passa basso.

1. - L'amplificatore di potenza.

Per esaminarlo più comodamente abbiamo riprodotto lo schema dell'amplificatore di potenza in fig. 3. Si possono ottenere da una EL34, 9 W modulati a 1 kHz con lo 0,3% di distorsione, impiegando però la reazione negativa; e ciò non ha mancato di fare il progettista del « Mozart » in varie parti del circuito: due reazioni parziali ed una totale unitamente ad un certo grado di reazione positiva di corrente per adattare all'ottimo l'impedenza interna della sorgente di energia modulata.

A. — Lo stadio finale:

Il pentodo EL34 lavora evidentemente in classe A con una tensione anodica di 225 V e con una polarizzazione fissa di —13,7 V (ottenuta con il diodo al germanio GEX34 alimentato da un avvolgimento separato del trasformatore T_2) applicata alla griglia tramite la resistenza R_1 di 470 kΩ. Utilizzare una polarizzazione fissa è qui un ottimo accorgimento; la valvola funziona nelle migliori condizioni ed è realmente in grado di fornire tutta la sua massima potenza.

Una prima controreazione è ottenuta introducendo, nel senso conveniente, il secondario T_2 nel circuito di catodo della EL34. L'idea non è nuova: prima dell'ultima guerra il noto ingegnere francese A. Glorie l'aveva fatta brevettare, e la ditta a cui era legato l'aveva sfruttata commercialmente per un certo tempo, mettendo sul mercato, col nome di « correcton », dei trasformatori d'uscita che avevano un avvolgimento di controreazione catodica la cui resistenza era adattata per fornire una corretta polarizzazione alla valvola utilizzata. Inserire il secondario del trasformatore di uscita nel circuito di catodo del tubo finale è un criterio del tutto analogo, ed altri costruttori hanno impiegato ed impiegano tuttora questo sistema; si ha il vantaggio di ridurre la distorsione, la resistenza interna, e lo sfasamento dello stadio finale.

Come lo consiglia il fabbricante del tubo, il carico anodico del pentodo EL34 deve essere 2 kΩ, ed il numero

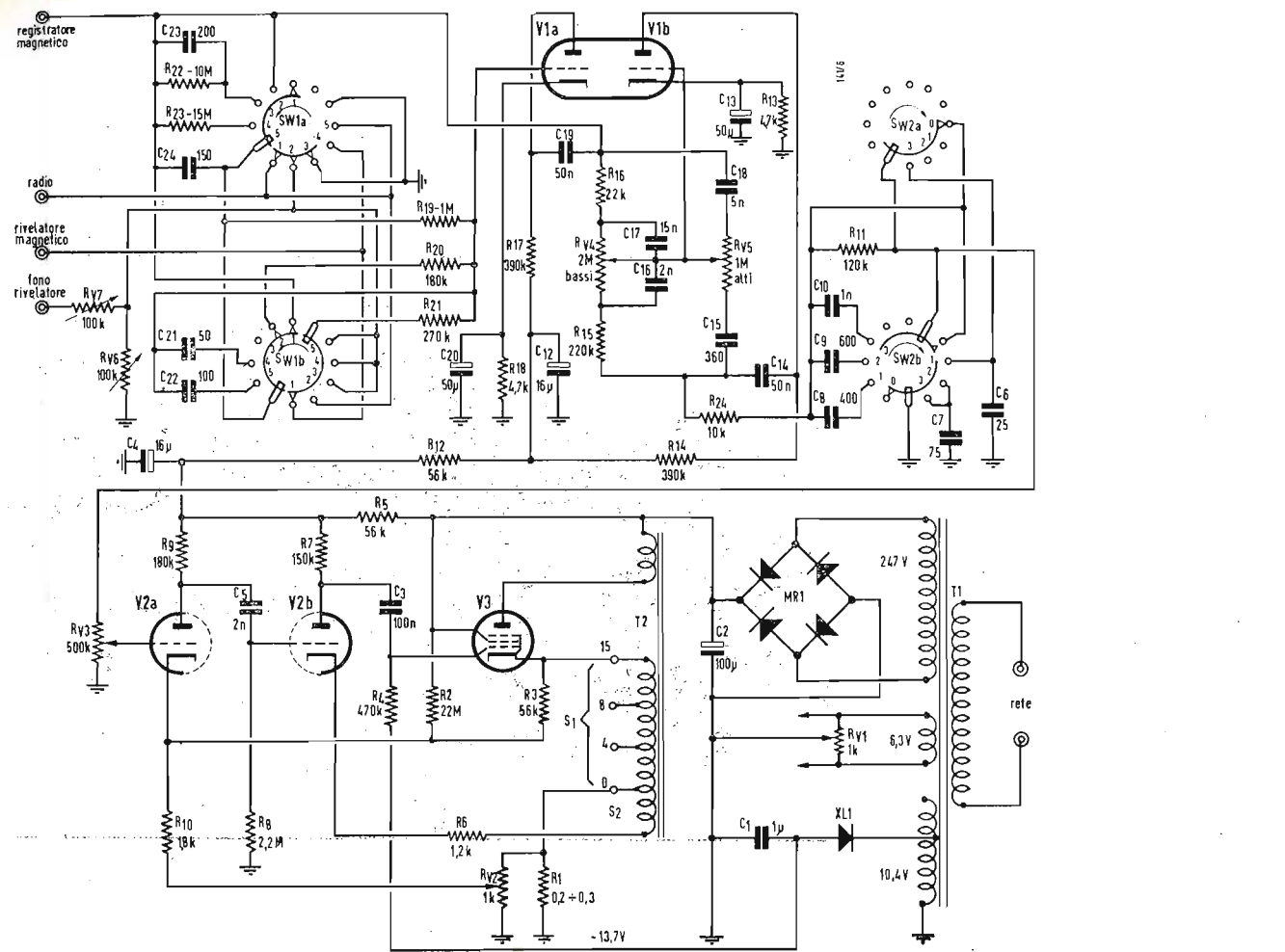



Fig. 2 — Schema generale del complesso HF10. I commutatori SW1a ed SV1b sono accoppiati, così pure SW2a ed SW2b - V1a e V2b sono le due sezioni della stessa ECC83, così pure V2a e V2b, V3 è il pentodo EL34. Le uscite per altoparlante 0, 4, 8, 15 ohm sono effettuate con prese sull'avvolgimento di T2 inserito sul catodo della EL34.

di spire dell'avvolgimento catodico, previsto per un altoparlante di 15 Ω, deve essere approssimativamente 1/10 di quello dell'avvolgimento anodico. Poichè lo schermo è a potenziale fisso, la valvola non lavora in realtà a pentodo perchè la variazione di tensione fra catodo e schermo produce un effetto controreattivo supplementare, come nel circuito ultra-lineare. Un semplice calcolo può mostrare che il tubo di potenza si comporta rispetto al carico esterno come un generatore di resistenza interna di circa 900 Ω con un fattore di controreazione locale di 9 dB che riduce al 3% il tasso di distorsione dello stadio; il guadagno però diminuisce e si rende necessaria una tensione d'ingresso di una trentina di volt per 10 W d'uscita.

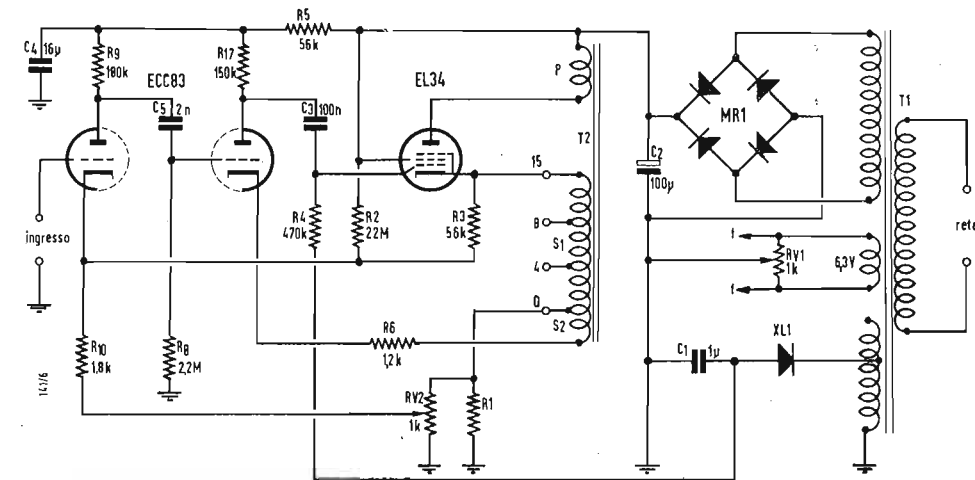
La diminuzione della resistenza interna è un elemento molto importante in quanto semplifica la costruzione del trasformatore d'uscita per il quale si può adottare una induttanza a vuoto relativamente bassa e quindi più agevolmente realizzabile, tenuto conto anche della corrente anodica costante — 115 mA — che richiede un traferro.

B — Gli stadi amplificatori di tensione:

Per pilotare una EL34 così predisposta, il costruttore ha impiegato una sezione — V_{2b} — del doppio triodo ECC83 con un carico di 150 kΩ, che lavora così quasi al limite delle sue possibilità agli effetti della tensione d'uscita. A questa valvola è applicata, nel circuito catodico, una tensione di controreazione prelevata da un avvolgimento speciale S_2 del trasformatore d'uscita (del quale ignoriamo il tasso di iniezione). Questa seconda rete di controreazione riduce ulteriormente la resistenza interna dello stadio finale così come le sue distorsioni ed i suoi sfasamenti; ma essendo in questo modo il guadagno divenuto insufficiente, è stato necessario introdurre uno stadio supplementare, costituito appunto dall'altra sezione della ECC83 (V_{2a}).

E' al catodo di V_{2a} che sono applicate le tensioni di reazione totale: la maggiore è negativa e prelevata agli estremi del secondario del trasformatore d'uscita. La reazione di corrente trasferisce tramite il potenziometro RV_2 (1 kΩ) una parte della tensione localizzata ai capi della resistenza R_1, di una frazione di ohm (qualche decimo) e semplicemente realizzata con una parte di circuito stampato. Questa reazione permette praticamente di annullare l'impedenza interna dell'amplificatore e di aumentare conseguentemente lo smorzamento dell'altoparlante. Si noterà il piccolo valore (2.000 pF) del condensatore d'accoppiamento C_5 tra V_{2a} e V_{2b} adottato certamente per dare una sufficiente stabilità all'amplificatore alle basse frequenze.

Poichè non conosciamo i dettagli costruttivi di questo complesso, in particolare le caratteristiche del trasformatore d'uscita, ci rimane difficile procedere ulteriormente nell'esame dello schema, quindi non possiamo

Fig. 3 — Particolare dell'amplificatore di potenza.

fare altro che lodarne l'ingegnosità. I risultati dichiarati dal costruttore sono molto lusinghieri:

Potenza nominale: 10 W.

Tasso di distorsione armonica misurata a 1 kHz su 9 W modulati: 0,3%.

Fattore di smorzamento (rapporto dell'impedenza interna dell'amplificatore all'impedenza di carico): variabile da 15 all'infinito.

Curva di risposta: da 30 a 70.000 Hz ± 3 dB (non conosciamo il valore della potenza a cui è stata fatta questa misura).

Ronzio: —70 dB rispetto a 10 W. Questo valore ottimo, se si tien conto del filtraggio rudimentale della tensione anodica del pentodo EL34 (prelevata direttamente agli estremi del condensatore collegato al raddrizzatore a secco MR1), è ottenuto compensando con una controreazione il ronzio residuo (oltrechè il classico potenziometro da 1 kΩ sul circuito di accensione dei filamenti): cioè le componenti di ronzio in opposizione di fase (o la cui fase verrà invertita) con quelle della alimentazione anodica sono iniettate, mediante il circuito di polarizzazione fissa del tubo finale e con lo intermediario delle resistenze R_2 ed R_3, nella catena di controreazione totale. Questo ingegnoso artifizio è stato già impiegato da molti costruttori, generalmente per la bassa frequenza dei radioricevitori. Il principio è facile da comprendere, ma poichè un buon risultato si ottiene soltanto con una minuziosa regolazione delle tensioni correttrici, come si comporterà la compensazione quando le valvole invecchieranno ed i loro guadagni saranno diminuiti sensibilmente? Senza dubbio le molteplici catene di controreazione sono in grado di stabilizzare sufficientemente i guadagni in modo che tutto rimanga a posto durante la normale vita dei tubi.

2. - Il preamplificatore-equalizzatore.

La prima ECC83 dello schema generale (fig. 2) ha tre compiti: equalizzazione delle caratteristiche di incisione fonografica e regolazione della sensibilità d'ingresso per le diverse sorgenti di segnali; controllo dei toni;

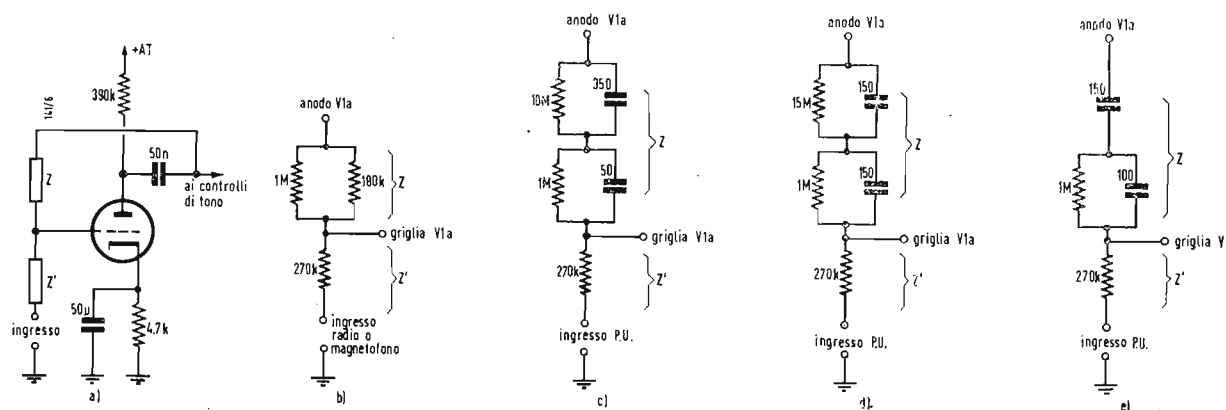



Fig. 4 — Schema di principio dell'equalizzatore con controreazione selettiva placca-griglia (A). Per comodità abbiamo rappresentato in B, C, D, E le realizzazioni delle impedenze Z e Z' - B corrisponde alle posizioni « Radio » e « Magnetofono » (amplificazione di una tensione modulata proveniente da un magnetofono), contrassegnate sul commutatore SW1 (fig. 2) con i numeri 1 e 2; C (3 di SW1) equalizza la caratteristica di incisione 78 giri/min. inglese (molto simile alla FFRR Decca); D (4 di SW1) equalizza la microsolco Columbia; E (5 di SW1) equalizza la microsolco RIAA.

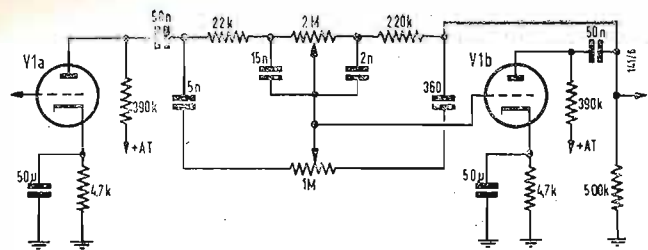



Fig. 5 — Controllo dei toni. I potenziometri di regolazione dei bassi e degli alti sono rispettivamente da 2 e 1 MΩ.

alimentazione di un filtro passa-basso con pendenza d'attenuazione massima di 12 dB/ottava.

A — Equalizzazione delle caratteristiche di incisione fonografica:

Vediamo in fig. 4 i circuiti realizzati per l'equalizzazione delle tre caratteristiche previste: « 78 » (dischi a 78 giri/min.); « LPO » (dischi microsolco di tipo vecchio incisi secondo la curva Columbia); « LPN » (dischi microsolco di tipo recente secondo la « RIAA »). Le soluzioni adottate sono classiche — controreazione selettiva placca griglia — e non abbisognano di alcun commento. Tuttavia dobbiamo segnalare l'ingegnoso sistema di adattamento dell'ingresso al fonorivelatore impiegato: i due potenziometri RV7 ed RV6, entrambi da 100 kΩ, permettono di aggiustare l'impedenza d'ingresso e l'attenuazione — le manopole di regolazione di questi potenziometri si trovano nella parte posteriore del telaio; le varie posizioni sono segnate con numeri 1 ÷ 10 (RV6) e con lettere A ÷ K (RV7), ed il costruttore indica le combinazioni numero-lettera corrispondenti ad ogni fonorivelatore (in particolare i rivelatori piezoelettrici lavorano su un piccolo carico ohmico per rendere la loro curva di risposta simile a quella di un rivelatore magnetico).

Per dischi e per 9 W d'uscita, la sensibilità è 15 mV con 78 giri/min. e 10 mV con microsolco.

Due posizioni supplementari del selettore d'ingresso riducono, senza variare la curva di risposta, la sensibilità a 100 mV (per 9 W uscita) per la riproduzione radio o nastro magnetico. Si può anche prelevare direttamente la tensione d'uscita dall'anodo della prima sezione dell'ECC83 (55 mV) per applicarla all'ingresso di un registratore magnetico.

B — Controllo dei toni (fig. 5):

Deriva dallo schema del Baxandall e permette le seguenti regolazioni:

—15 dB, + 12 dB a 40 Hz;
—15 dB, + 12 dB a 15 kHz.

C — Filtro passa basso (fig. 6):

E' del tipo classico con i suoi due stadi successivi a resistenza capacità, studiati in modo da non avere influenza l'uno sull'altro (impedenza d'ingresso del secondo stadio molto superiore a quella del primo). Le frequenze di taglio adottate sono 4, 7 e 12 kHz e la pendenza d'attenuazione limite vicino a 12 dB/ottava. Non è questo un vero filtro a fronte ripido, ma la sua perdita d'inserzione è minima; senza pretendere di ottenere i brillanti risultati di filtri più complessi facenti uso di doppi T o di induttanze, il sistema adottato dalla PYE soddisfa nella maggioranza dei casi.

Conclusione.

Il complesso HF 10 « Mozart » è notevolmente compatto — 27 cm di lunghezza, 8,6 cm di altezza, 13 cm di profondità — e, grazie all'impiego di trasformatori avvolti su lamierini a grani orientati, notevolmente leggero, meno di 5 kg. L'adozione sistematica di circuiti stampati semplifica il cablaggio e permette una rapida costruzione, riducendo apprezzabilmente il prezzo di vendita al pubblico; elemento questo degno di nota per un apparecchio così versatile e di così buoni risultati. Pur tuttavia ci si può domandare se la soluzione è così felice come sembra, dato che una EL34 consuma molta corrente, molto più che due EL84 in push-pull classe AB, e le prestazioni non sono migliori nè l'economia di materiale molto evidente.

La ditta PYE è intenzionalmente uscita dai sentieri battuti, e di ciò bisogna renderne merito. Numerose soluzioni adottate nel suo HF10 meritano certamente di essere prese in considerazione, ma è dubbioso che proprio per la parte amplificatrice di potenza riesca, a parità di prezzo, ad imporsi fra amplificatori dello stesso ordine di potenza, perchè la PYE ha in Inghilterra numerosi concorrenti che lavorano a prezzi bassi come i suoi, ma su schemi più classici e con prestazioni più o meno uguali a quelle del complesso « Mozart ». ■

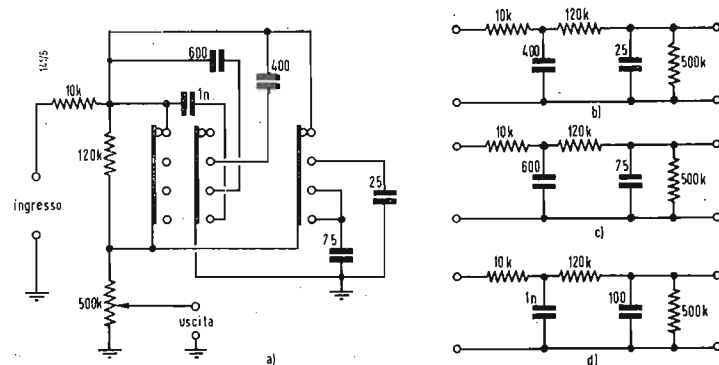



Fig. 6 — (A) Filtro passa basso. (B) Circuito con taglio a 12 kHz. (C) Circuito con taglio a 7 kHz. (D) Circuito con taglio a 4 kHz.

PREAMPLIFICATORE MESCOLATORE a tre entrate

di Robert M. Voss
da TSF ET TV - Febbraio 1958

a cura del Dott. Ing. G. BALDAN

LO SCOPO

Come nacque questo preamplificatore?

Durante una registrazione sorsero diverse difficoltà nel tentativo di equilibrare con un solo microfono il piano e gli altri strumenti che l'accompagnavano.

Decidemmo quindi di usare più microfoni e ci mettemmo a cercare nei vari cataloghi un mescolatore che facesse al caso nostro. Ne trovammo di vari tipi: con diverse entrate, con regolazione di livello, con altre possibilità, ma nessuno ci sembrò soddisfacente, a causa della limitazione della banda o del forte rumore di fondo essi erano adatti solo alla sonorizzazione e non alla registrazione. Degli apparecchi adatti a questo scopo si potevano trovare solo nel campo professionale. Ci sono infatti degli apparecchi forniti di ottime caratteristiche, ma purtroppo il loro prezzo è molto più alto delle nostre possibilità.

Dovemmo quindi decidere di costruirci « in casa » un mescolatore dotato di buone caratteristiche e alleggerito di tutte quelle particolarità che non ci interessavano.

I requisiti richiesti erano:

- variazione continua del livello di due sorgenti ad alta impedenza e a basso livello e di una sorgente a livello medio.
- rumore di fondo il più basso possibile;
- uscita a bassa impedenza per evitare di raccogliere del ronzio nell'accoppiamento con l'amplificatore di registrazione.

I MEZZI

Ci sono diversi tipi di mescolatori elettronici che non fanno ricorso a trasformatori. E' noto infatti che i trasformatori nei circuiti a basso livello possono facilmente raccogliere dei rumori di fondo attraverso il circuito magnetico.

La fig. 1 mostra i due tipi più correnti, quello della fig. 1A è il preferito a motivo della sua semplicità. Ognuna delle due entrate arriva alla griglia di comando attraverso una resistenza in serie. Queste due resistenze in serie sono necessarie per non cortocircuitare una delle due sorgenti quando il potenziometro dell'altra è tutto escluso (cursore a massa).

Si nota subito un piccolo inconveniente. Se le due resistenze serie sono uguali si vede che, quando uno dei cursori è a massa, il segnale dell'altra sorgente viene diviso per 2. Quando si sposta il cursore varia evidentemente anche questo fattore. Veramente ciò non è molto grave. Ciò che importa di più è il fatto che la resistenza serie in combinazione con la capacità dinamica di entrata della valvola si comporta come un filtro passa basso.

Il circuito della fig. 1 B è più conveniente sotto questo punto di vista, tuttavia nonostante l'uso di due valvole l'amplificazione può essere più bassa del caso precedente.

Spieghiamo questo fatto considerando lo schema equivalente della fig. 1 C in cui i due triodi sono in parallelo e le due griglie sono separate. La resistenza anodica è comune di due circuiti. Per una sola valvola l'amplificazione è data dalla formula:

$$A = \mu \frac{R_a}{R_a + R_i}$$

Se si mettono in parallelo le due valvole con tutti gli elettrodi si ha lo stesso fattore di amplificazione, una resistenza interna metà e una pendenza doppia. Se si separano le griglie come in fig. 1 C e se si considera un triodo attivo e uno passivo si ha che le caratteristiche del triodo restano invariate e che la resistenza interna del triodo passivo viene a trovarsi in parallelo con quella di carico.

Nel caso pratico di una valvola ECC82/12AU7 si ha R_i = 20 kΩ; con due valvole passive si ha quindi una resistenza di 20/2 = 10

Fig. 1 — (A) Mescolatore utilizzato praticamente solo nella sonorizzazione, (B) mescolatore elettronico a due triodi che ne attenua le note alte, (C) circuito equivalente dell'accoppiamento delle due valvole precedenti.

Fig. 2 Schema del mescolatore-preamplificatore.

R_7 R_8 R_9 R_{16} R_{17} = resistenze variabili
R_{22} = variabile
J_1 J_2 = prese coassiali a vite

J_3 = presa coassiale a innesto
J_4 = presa doppia 4 mm, scartamento 19mm oppure presa coassiale a vite

kΩ in parallelo al carico comune. Con un fattore di amplificazione uguale a 15 si ha nel caso di un solo triodo:

$$A = 15 \frac{100.000}{100.000 + 20.000} = 12,5$$

e nel caso del mescolatore con tre triodi

$$A = 15 \frac{\dfrac{100.000 \times 10.000}{110.000}}{\dfrac{100.000 + 10.000}{110.000} + 20.000} = 4,7$$

Concludendo: con il circuito della fig. 1 A e tre entrate si ha al massimo una amplificazione divisa per 3, con il circuito della fig. 1 B si ha una attenuazione dello stesso ordine di grandezza.

Una amplificazione supplementare.

Sarà quindi molto utile far precedere almeno due delle entrate del mescolatore da un preamplificatore, che è conveniente per tutti i microfoni ad alta qualità che hanno per contrapposto una bassa sensibilità. Naturalmente questa preamplificazione deve essere esente da rumore di fondo e si dovranno adottare a tale scopo le normali precauzioni.

Noi abbiamo utilizzato due stadi in cascata a triodi. Nel primo stadio abbiamo impiegato una valvola la 12AY7 che in America ha una reputazione molto migliore della 12AX7. Ma da noi le valutazioni possono essere molto diverse. Infatti la valvola 12AY7 si trova solo come importazione e la nostra ECC 83 che sostituisce la 12AX7 ha delle caratteristiche migliori della 12AX7 per quanto riguarda il rumore proprio per merito di una più accurata costruzione del catodo. La ECC 83 lavora con un livello di entrata fino a 40 - 50 mV, invece il livello minimo della 12AX7 è di 50 mV. Quindi si può usare bene la ECC 83 od anche la E80CC.

L'unica avvertenza particolare da osservare nel montaggio di questo stadio sono le masse. I disaccoppiamenti dell'alta tensione C_1 e C_2 devono essere collegati al punto comune delle masse delle entrate e dei disaccoppiamenti dei catodi C_3 e C_4.

Il secondo stadio usa una valvola 12AX7/ECC83 per la quale non c'è niente di speciale da dire. Le resistenze di catodo non possono essere disaccoppiate senza avere una ripercussione sul rumore di fondo. Per ogni entrata si hanno due regolazioni di livello. Prima R_8 e R_9 a regolazione semifissa e poi R_{16} e R_{17} con regolazione a manopola esterna. R_8 e R_9 vanno regolate in base alle sorgenti applicate e in modo da ottenere il minor rumore di fondo possibile.

L'uscita del mescolatore.

Anche questo stadio non necessita di particolari attenzioni. Abbiamo fatto ricorso a una catodina che garantisce una certa sicurezza per la sua bassa impedenza di uscita. Non ha quindi nemmeno importanza la lunghezza del cavo di collegamento all'amplificatore che non dà nè attenuazione, nè disturbi.

L'alimentazione.

L'alimentazione è fornita dell'amplificatore, si ha così il vantaggio di non avere dei trasformatori di alimentazione e per ridurre ulteriormente il rumore di fondo si sono inseriti parecchi filtri sulla linea dell'alta tensione.

Dall'altra parte la linea dei filamenti equilibrata in corrente alternata viene portata ad una tensione continua positiva di 17 V derivata dal catodo dei tubi di potenza. Questa tensione che può variare da 15 a 50 V può però essere derivata in un altro punto qualsiasi.

La realizzazione pratica.

Essa si vede nella foto vicino al titolo.

Le entrate sono dei jack coassiali a vite per i microfoni e ad innesto per il pick-up. L'uscita della catodina utilizza una presa doppia da 4 mm. Per l'alimentazione si è usata una presa multipla tipo octal.

La messa a punto è praticamente inesistente, infatti i due potenziometri R_8 e R_9 servono solo a rendere l'apparecchio il più universale possibile e sono regolati per poter lavorare al massimo livello senza distorsione e senza rumore di fondo. ■

ORIENTAMENTO DEI COSTRUTTORI AMERICANI NELLA PRODUZIONE DI PICCOLI RIPRODUTTORI FONOGRAFICI

di G. NICOLAO

Il mercato americano alla fine del 1957 ed all'inizio del 1958 ha trovato un brusco arresto delle vendite di apparecchi radio fonografici di tipo a valigetta-portatile e di tipo « consolle » di piccole dimensioni non muniti di sistemi che possano farli entrare nella categoria dei complessi d'alta qualità.

Generalmente i circuiti erano realizzati con un giradischi o cambiadischi a capsula ceramica, seguito da una valvola amplificatrice in bassa frequenza, una valvola finale ed un sistema d'alimentazione dalla rete luce. L'altoparlante era un piccolo modello ellittico o normale che era in grado di riprodurre le frequenze comprese tra 200 Hz e circa 4500 Hz.

La produzione recente, dalla metà del 57 ai primi mesi del 58 si è quindi orientata sulla produzione di piccoli apparecchi radiofonografici che abbiano caratteristiche tali da renderli vicini all'alta fedeltà. Due di questi apparecchi sono lo RCA Victor 8HF45P e l'RCA Victor SHF8 che descriveremo in questa breve nota, perchè interessanti da questo punto di vista.

Il tipo 8HF45P è una valigetta fonografica la cui parte anteriore è stata ingrandita in modo da poter contenere un sufficiente volume d'aria per la risposta alle note basse e in cui sono stati inseriti due altoparlanti al posto di uno per avere un'estensione della gamma riprodotta. Questo radiofonografo portatile utilizza un cambiadischi automatico per i soli dischi 45 giri ed ha la possibilità di portare fino a 7 dischi. Il pick-up è un tipo ceramico, (quindi ad alta uscita) studiato però dalla RCA in modo da ottenere una risposta molto lineare anche nel campo delle frequenze più alte. L'amplificatore utilizzato è illustrato nella fig. 1. Esso è particolare e merita qualche osservazione:

Il pick-up ceramico è collegato attraverso un controllo di volume, compensato per la risposta dell'orecchio alle note basse, ad una sezione di una 12AX7 amplificatrice ad audio frequenza. La capsula ceramica è inoltre precedentemente compensata attraverso un sistema complesso di filtri costituito da due condensatori e due resistenze per la compensazione della curva Standard « New Ortophonit ed RIAA ».

Il segnale amplificato viene inserito nella seconda sezione della 12AX7 che provvede all'inversione di fase in modo che il segnale invertito possa essere inviato a due valvole 35C5 amplificatrici finali in classe A in opposizione. Queste valvole hanno controreazione catodica ottenuta per mezzo di una resistenza non disaccoppiata del valore di 82 ohm, mentre tutto il resto del circuito è convenzionale. L'alimentazione è ottenuta direttamente dalla rete luce tramite una valvola raddrizzatrice 35W4 che ha una resistenza da 33 Ω in serie sul filamento, per protezione, e due condensatori da 80 μF e 50 μF rispettivamente per il livellamento. L'elevato valore di capacità permette di ottenere un buon filtrag-

Fig. 1 Schema elettrico dell'amplificatore per giradischi a 45 giri della RCA. Esso è contenuto in una valigetta fonografica, e consente di ottenere una riproduzione di alta qualità. Gli altoparlanti sono due e ad ognuno è affidato il compito di riprodurre una parte dello spettro sonoro.

Fig. 2

Sullo stesso principio dell'amplificatore di fig. 1, questo apparecchio realizzato dalla RCA, comprende una maggior elaborazione dei circuiti di tono ed un diverso sistema d'alimentazione. Qui gli altoparlanti impiegati sono tre, di cui due per le note alte ed uno per le note basse.

gio, superiore a quello utilizzato nel circuiti di precedente realizzazione. I filamenti delle valvole sono accesi in serie e non è previsto termistore di protezione in quanto le valvole sono tutte scelte nei tipi ad accensione controllata. I dati elettrici di questo apparecchio sono i seguenti:

Potenza d'uscita massima: 3,2 W.
Potenza massima indistorta (per indistorto si suppone una potenza d'uscita con distorsione complessiva inferiore al 2%): 2,1 W.
Campo di risposta in frequenza: lineare tra 85 e 20000 Hz.
Altoparlanti impiegati: 1 altoparlanti per le note basse da 16 cm. con un'impedenza caratteristica di 3,2 ohm e un altoparlante per le note alte del diametro di 8 cm., con impedenza caratteristica di 6,4 ohm.

Il secondo amplificatore preso in considerazione è di caratteristiche leggermente superiori al precedente ed impiega in questo caso un cambiadischi automatico a 4 velocità equipaggiato con una testina ceramica a doppio stilo. Gli altoparlanti sono un woofer da 16 cm. e due tweeters da 8 cm. in modo che la risposta in frequenza sia lineare tra 70 e 20000 Hz.

L'amplificatore impiega tre valvole ed un rettificatore al selenio provvede all'alimentazione. Il congresso è stato progettato per funzionare nel campo a 105 ÷ 125 V con 60 periodi. I controlli sono tre: controllo delle note alte, controllo delle note basse e amplificazione. Il controllo di volume (come nel caso precedente) è munito di sistemi correttori della curva di risposta dell'orecchio che assumono massima importanza in un piccolo riproduttore di questo tipo, in quanto assai spesso la potenza d'uscita necessaria è inferiore a quella massima ottenibile quindi si avrebbe un'attenuazione sgradevole delle note basse per la riproduzione non lineare dell'orecchio dell'ascoltatore. Il circuito elettrico di questo amplificatore è illustrato nella fig. 2: possiamo vedere in questa figura che, come nel caso precedente, viene impiegata una 12AX7 che pilota un push-pull di 50C5.

Anche in questo caso le valvole sono collegate in serie, per quanto riguarda l'alimentazione dei filamenti, però si ha una resistenza di caduta da 33 ohm per portare al valore giusto la tensione di alimentazione e per creare un certo fattore di protezione all'inserzione dell'apparecchio.

Le caratteristiche di questo sistema sono le seguenti: potenza massima 3,5 watt.
Potenza indistorta: 2,5 W.
Risposta in frequenza: lineare tra 70 Hz e 20.000 Hz.

Gli altoparlanti per le note alte sono posti tra loro in parallelo (e perciò ognuno di essi ha impedenza doppia rispetto al woofer) e viene inserito in serie un condensatore del valore di 8 μF, in funzione di crossover. Questi due apparecchi sono abbastanza interessanti in quanto permettono di vedere come la riproduzione fonografica di tipo normale negli Stati Uniti stia lasciando il posto ad un miglioramento delle caratteristiche di riproduzione anche con apparecchiature di piccole dimensioni. Senza considerare questi apparecchi il « non plus ultra » nel campo dell'alta qualità di riproduzione economica, possiamo senz'altro accennare al fatto che essi sono molto semplici e consentono una realizzazione senza l'adozione di trasformatore d'alimentazione, impiegano una capsula ceramica ad alta uscita (che permette di risparmiare un certo numero di stadi amplificatori) ed infine utilizzano diversi altoparlanti per la riproduzione di tutto il campo dello spettro sonoro senza eccessiva difficoltà. ■

Miglioramento della funzionalità dei sistemi di riproduzione con dischi stereofonici

di B. B. Bauer
da Audio - Agosto 1958

a cura di A. CONTONI

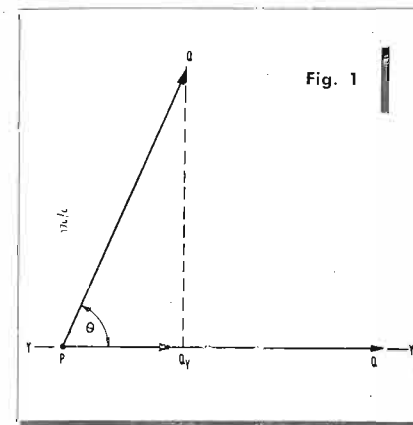



Diagramma vettoriale dell'effetto dei disturbi su un rivelatore fonografico monofonico.

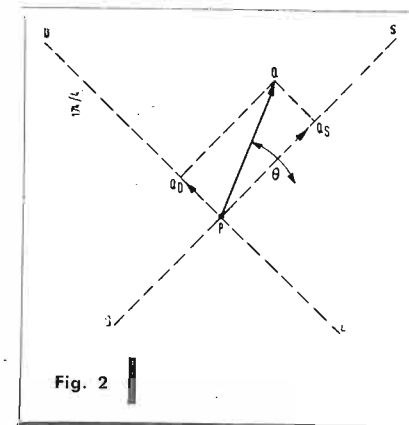
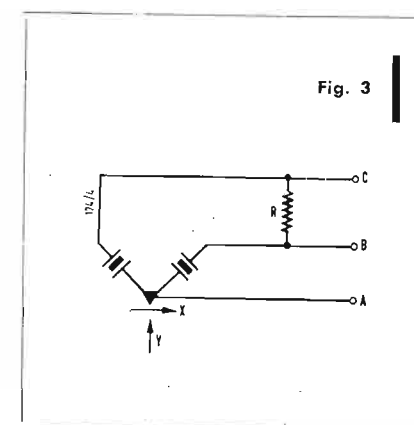



Diagramma vettoriale del disturbo o della rumorosità in un fonorivelatore stereo.

Fig. 3

Un metodo semplice di mescolare le basse frequenze con un rivelatore ceramico per diminuire l'effetto della rumorosità.

Per quanto la differenza non sia così grande come può sembrare, pure vi è un aumento di rumorosità e di disturbo in uscita da un fonorivelatore stereo rispetto ad uno a singolo canale. L'autore suggerisce quali passi si possono fare per minimizzare l'inconveniente.

Chiunque si dedichi a praticare sperimentalmente con sistemi a dischi stereofonici, trova subito che con essi si rilevano deficienze di progetto e di strumenti più che coi sistemi monocanali. Per esempio la rumorosità tende ad essere esaltata e la reazione acustica (microfonicità) si verifica più facilmente coi primi che coi secondi. Perciò si richiede una maggior cura nella scelta delle apparecchiature, nel progetto e nella costruzione di complessi stereofonici, di quante ne fossero comunemente necessari per un impianto monocanale.

Scopo di questo articolo è di spiegare le difficoltà che possono presentarsi e di suggerire qualche soluzione per questi problemi.

La percezione della rumorosità e l'innesco della microfonicità in un qualsiasi sistema di riproduzione fonografica sono legati al rapporto segnale/disturbo del disco, che a sua volta dipende dalla modulazione del solco del disco. I dischi stereofonici commerciali, registrati secondo gli ultimi perfezionamenti della tecnica, hanno un livello di modulazione eguale o vicino a quello degli attuali dischi microsolco. Ad onta di ciò alcuni complessi di riproduzione stereofonici tendono a presentare un rapporto segnale/disturbo meno soddisfacente di quello relativo ad apparecchi monocanale di tipo similare. Questa tendenza è particolarmente spiccata nel caso di trasformazione di riproduttori monocanali a stereo, eseguita dal possessore dell'apparecchio o da un addetto al servizio tecnico, e ci si può aspettare che nei prossimi mesi tali conversioni saranno numerose. E' allora evidente l'importanza di usare apparecchi correttamente studiati, e di selezionare i dischi lavorati secondo le tecniche più avanzate.

Sensibilità alla rumorosità.

Che un fonorivelatore stereo sia atto ad essere più sensibile alla rumorosità che un rivelatore monofonico risulta molto evidente quando si consideri che l'ultimo risponde solo ai moti lungo una **linea** orizzontale perpendicolare al solco, mentre il primo risponde egualmente bene a qualsiasi moto in un **piano** nel quale è previsto che debba muoversi la puntina. Riferendoci al diagramma vettoriale di fig. 1 per un rivelatore monocanale, supponiamo che la puntina si muova da P a Q lungo la linea di massima sensibilità Y-Y dovuta ad una vibrazione di rumore. Sia E la tensione generata da questo spostamento, allora la potenza prodotta ai capi di una resistenza R di carico del fonorivelatore sarà E^2/R. Poi supponiamo che il moto PQ abbia luogo lungo una direzione formante un angolo Θ coll'asse Y-Y. La componente del moto lungo Y-Y sarà $PQ_y = PQ \cos\Theta$ e la tensione corrispondente sarà $E \cos\Theta$. Allora la potenza attraverso la resistenza di carico è data da: $W = (E^2/R) \cos^2\Theta$ (1)

Si noti che Θ può essere un qualsiasi angolo rispetto all'asse Y-Y, non necessariamente giacente in un particolare piano. Un rivelatore stereo è sensibile secondo due direzioni S-S e D-D a 45° con la verticale, come indica il diagramma vettoriale di fig. 2. Questi assi corrispondono ai canali stereo sinistro e destro rispettivamente. Supponiamo che il moto della puntina abbia luogo da P a Q con un angolo arbitrario nel piano del moto normale della puntina. Allora la proiezione di PQ nella direzione S è $PQ_s = PQ \cos(\Theta - 45°)$; e la proiezione di PQ nella direzione D è $PQ_d = PQ \cos(\Theta + 45°)$. Supponiamo che nei canali sinistro e destro si generino le corrispondenti tensioni E_s ed E_d, allora $E_s = E \cos(\Theta - 45°)$ ed $E_d = E \cos(\Theta + 45°)$.

La potenza totale nella coppia di resistenze di carico R attraverso i canali può essere computata dai seguenti passaggi trigonometrici:

$W = (E^2/R) \cos^2(\Theta - 45°) + (E^2/R) \cos^2(\Theta + 45°)$
$= (E^2/R) (\cos\Theta \cos 45° + \text{sen}\,\Theta\ \text{sen}\,45° + \cos\Theta \cos 45° - \text{sen}\,\Theta\ \text{sen}\,45°)$
$= (E^2/R) (2 \cos^2\Theta \cos^2 45° + 2\ \text{sen}^2\Theta\ \text{sen}^2 45°)$

$= (E^2/R)\ (\cos^2 \Theta + \text{sen}^2 \Theta) = E^2/R \qquad (2)$

La equazione (2) indica che indipendentemente dalla direzione in cui l'estremità della puntina di fonorivelatore stereo viene spostata nel piano normale, la potenza generata nel carico rimane proporzionale solamente all'entità dello spostamento.

Ora supponiamo che il moto PQ impresso al disco (e perciò all'estremità della puntina) dovuto alla rumorosità sia diretto secondo un angolo $\varnothing$ rispetto ad un asse *perpendicolare al piano normale*. La componente del moto proiettato su tale piano è PQ sen $\varnothing$. La potenza totale ai capi di entrambe le resistenze di carico è:

$W_\Theta = (E^2/R)\ \text{sen}^2 \varnothing \qquad (3)$

L'espressione matematica della potenza di rumore si può ora calcolare per entrambi i casi. Per il caso monofonico l'espressione derivata dalla (1), è:

$$W_m = (E^2/R) \int_0^{\pi/2} \text{sen}\,\Theta \cos^2 \Theta\, d\Theta = \frac{1}{3} (E^2/R) \qquad (4)$$

Fig. 4

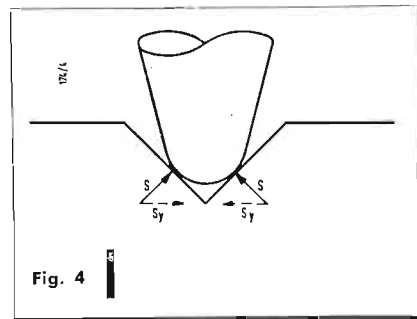



Diagramma dei vettori di disturbo agenti sulla puntina del rivelatore stereofonico.

Per il caso stereofonico, l'espressione dedotta dalla (3), è:

$$W_s = (E^2/R) \int_0^{\pi/2} \text{sen}\,\Theta\, \text{sen}^2 \Theta\, d\Theta = \frac{2}{3} (E^2/R) \qquad (5)$$

Si vede perciò, che a parità di vettore di rumore in arrivo da qualsiasi direzione, il riproduttore stereo riceverebbe e trasmetterebbe una potenza di rumore doppia del rivelatore monofonico equivalente. Esprimiamo quindi questa differenza in termini di decibel, 10 lg 2 = 3 dB, che rappresenta il probabile aumento della sensibilità al rumore di un riproduttore stereo in confronto ad uno monofonico.

Un giradischi che è molto soddisfacente per uso monocanale, può non essere accettabile per uso stereofonico e perciò è essenziale la selezione di giradischi di alta qualità è di bassa rumorosità.

Reazione meccanica.

In molti riproduttori stereo o trasformati a stereo, l'altoparlante di uno dei canali è alloggiato nel mobile principale insieme con il cambiadischi o col giradischi. Le vibrazioni create dall'altoparlante sono atte ad essere trasmesse — meccanicamente ed acusticamente — al disco ed al rivelatore fonografico, generando una tendenza alla reazione, specialmente alle basse frequenze. Nelle fabbriche di riproduttori ben progettati vengono prese le necessarie precauzioni per eliminare questo genere di reazione. Ciò si ottiene con un opportuno spostamento di componenti tra di loro, con l'uso di separatori di legno e con fasciature atti a prevenire le vibrazioni delle pareti del mobile, conveniente isolamento del supporto del motore, ecc. Queste precauzioni possono non essere sufficienti quando un riproduttore monofonico viene trasformato in stereo, a motivo della sensibilità verticale del rivelatore stereo. Perciò le unità trasformate stereo possono presentare disturbi di microfonicità mentre in precedenza funzionavano bene come monofoniche.

Il problema della reazione può essere risolto in molti modi. Si può esaminre la sospensione del motore ed eventualmente trovarla insufficiente. Possono essere necessarie molle supplementari o imbottiture di gomma schiuma per evitare qualsiasi contatto meccanico diretto fra il motore ed il mobile. L'altoparlante può venir isolato dal mobile o sospeso su gomma. Naturalmente il modo migliore per eliminare gli inconvenienti di reazione meccanica negli apparecchi autocostruiti è quello di montare l'altoparlante in un mobile separato dal giradischi o dal cambiadischi.

Poichè spesso il piatto di un cambiadischi ha di solito un diametro di circa 23 cm. un disco di 30 cm. non resta appoggiato per circa 38 mm. Il bordo flessibile del disco e la cedevolezza della cartuccia stabiliscono un sistema risonante a bassa frequenza con la massa del braccio del fonorivelatore, e questo sistema può essere eccitato da vibrazioni dell'aria dall'altoparlante. Questa risonanza può talvolta essere evitata chiudendo qualunque apertura fra l'altoparlante ed il cambiadischi. Un altro mezzo assai buono provvisorio (non raccomandato come soluzione permanente!) è di disporre un secondo disco sul primo per supportarne il bordo e smorzare la risonanza.

Mescolazione alle basse frequenze.

Uno dei metodi che si possono impiegare per diminuire i casi disturbanti di rumorosità e di reazione è quello di mescolare i canali destro e sinistro elettricamente a bassa frequenza, diciamo sotto i 250 Hz, e affidare la prospettiva stereofonica alle frequenze sopra i 250 Hz. Valutazioni soggettive hanno dimostrato che questo modo non diminuisce l'effetto stereofonico. Si può dimostrare che sommando le uscite dei due canali il rivelatore perde apparentemente la sua sensibilità verticale e così si elimina la tendenza ad esaltare la rumorosità.

Un metodo semplice di mescolare le basse frequenze è indicato in fig. 3 che presenta una cartuccia ceramica stereofonica, avente un terminale comune A e due terminali per i singoli canali B e C. Nelle condizioni normali di lavoro il rivelatore è collegato in modo che lo spostamento laterale della puntina secondo la freccia X genererà tensioni uguali in B e C rispetto ad A; mentre lo spostamento verticale nella direzione della freccia Y genererà tensioni uguali ed opposte in B e C rispetto ad A. Se si connette una resistenza R fra B e C le tensioni a questi terminali non saranno influenzate dagli spostamenti X, ma tenderanno ad eliminarsi a vicenda per gli spostamenti Y. Per ottenere la conveniente azione selettiva R deve essere confrontabile con la reattanza capacitiva del rivelatore e della capacità del circuito per la frequenza per la quale si desidera ottenere l'effetto di mescolazione, spesso occorre da 0,5 a 1 MΩ, ma il valore ottimo di R è meglio determinabile sperimentalmente.

Disturbo di superficie.

Con gli ultimi progressi della tecnica delle registrazioni stereofoniche, il rumore di superficie risulta uguale a quello dei migliori dischi a lunga durata. In effetti, molti disturbi che passano come propri del disco, in realtà sono costituiti dal sibilo del nastro primitivo e registrato sul disco.

Inoltre, in qualsiasi condizione un fonorivelatore stereo riproduce alquanto più rumore di superficie, che un rivelatore monofonico. Ciò si può intendere osservando la fig. 4 che rappresenta il solco, la puntina e una coppia di vettori S di disturbo agenti sulle due pareti del solco.

Nel caso di un rivelatore monofonico la puntina risponde solo alla proiezione orizzontale di S, che vale S_x = 0,707 S. Un rivelatore stereo essendo egualmente sensibile in direzioni perpendicolari alla parete del solco riprodurrà il totale valore di S. Perciò il rivelatore stereo accentuerà il sibilo nel rapporto di 1/0,707 = 1,414 : 1 rispetto ad un analogo rivelatore monofonico. Questo equivale ad una differenza di 3 dB. La sola precauzione utile che si può adottare per minimizzare la possibilità di udire il sibilo è di usare un rivelatore stereo avente una risposta uniforme e smorzata in frequenza. Una risposta pianeggiante dell'altoparlante è pure molto importante.

Con queste precauzioni il livello del fischio con dischi ben lavorati è generalmente inudibile, o ad ogni modo limitato solo dal livello del sibilo del nastro originale.

Conclusione.

La riproduzione con dischi stereofonici oggi offre la qualità intrinseca del microsolco con l'aggiunta del realismo del suono tridimensionale. Per ottenere tutta la loro piena funzionalità il sistema riproduttore deve essere progettato da buoni tecnici. A motivo che i rivelatori stereo hanno un grado di sensibilità in più, essi presentano di quelli monofonici; perciò sono circa 3 dB di rumorosità in più necessari giradischi e cambiadischi di alta qualità. La sensibilità verticale del rivelatore tende ad accentuare la possibilità di reazione, e perciò il mobile deve essere ben costruito ed il montaggio del giradischi e del rivelatore devono essere ben isolati dall'altoparlante. La eliminazione della risposta alle basse frequenze rappresenta spesso una soluzione pratica per i problemi della rumorosità e della reazione, che si verificano con gli apparecchi di poco prezzo.

Il rivelatore stereo deve avere una risposta piana, esente da punte, — cosa non facile quando si usa una puntina da 12,7 micron a 17,8 micron — per evitare di esaltare la sua tendenza naturale a riprodurre i rumori di superficie con intensità 3 dB inferiore rispetto ad un rivelatore monofonico. L'altoparlante deve pure avere una risposta piatta. Facendo attenzione ad attuare queste precauzioni ci si farà una notevole esperienza nella riproduzione dei suoni. ■

UN NUOVO DIMOSTRATORE DI SUONO STEREOFONICO

a cura di G. BRAMBILLA

La Freedman Artcraft Engineering ha realizzato un centro per le dimostrazioni di suono stereofonico. Esso consiste essenzialmente in due altoparlanti fissati a due pali, all'altezza dell'orecchio dell'ascoltatore; gli altoparlanti possono esser ruotati attorno ai pali; quando si tratti di uno o due ascoltatori, gli altoparlanti vengono avvicinati; quando si tratti di un gruppo di persone vengono orientati in modo da dirigere il suono sul gruppo. L'effetto stereofonico è molto accentuato, in particolare quando si tratta di una o due persone, che hanno la sensazione di ascoltare come con una cuffia, poichè i suoni provenienti da altre sorgenti sonore sono praticamente eliminati; l'attenzione dell'ascoltatore è perciò concentrata sulla musica.

I due altoparlanti da 18 centimetri sono contenuti in mobiletti del volume di ventotto decimetri cubi.

I due pali sono fissati ad un mobile che porta il registratore magnetico, nastri, cataloghi e accessori. Chi si trova tra i due altoparlanti, riceve subito dal dimostratore l'impressione che si tratti del sistema finora più perfezionato per ottenere una fedele riproduzione, inferiore solo ad una sala dall'acustica perfetta.

Il dimostratore impiega un amplificatore doppio Bell 3DTG, studiato espressamente per la riproduzione stereofonica. In esso l'unico comando accessibile da parte dell'utente è il controllo di volume. Tale amplificatore potrà esser utilizzato anche in unione ai dischi stereofonici, di cui è stata annunziata la comparsa. ■

IL PICK - UP MAGNETODINAMICO

di C. Brown - da Wireless World - Marzo 1958

a cura del Dott. Ing. G. BALDAN

Molti dei migliori pick-up degli ultimi anni sono del tipo elettrodinamico o a bobina mobile. Alcuni hanno un portapuntina a leva angolare che garantisce parecchi vantaggi. Tuttavia nei sistemi elettrodinamici si deve usare una bobina molto leggera costituita da poche spire di filo sottile al fine di avere una massa in movimento molto piccola. Anche con un magnete molto grosso la tensione indotta nella bobina è molto piccola e si deve sempre ricorrere a un trasformatore inserito fra il pick-up e l'amplificatore.

Nel pick-up magnetodinamico realizzato dalla Philips il magnete e la bobina sono stati scambiati di posto. La bobina è fissa e il magnete è l'elemento mobile. Si ottiene una sensibilità molto più alta e non è più necessario il trasformatore.

Il sistema magnetico di questo pick-up differisce anche da quelli a perno mobile (o a riluttanza variabile) nei quali si muove una parte del circuito magnetico ma non il magnete.

Particolarità costruttive.

Un magnete a forma di barretta cilindrica M si trova fra le espansioni del giogo G sul quale sono avvolte le bobine B. Il cilindretto è magnetizzato trasversalmente nella direzione di un diamtero ed è guidato da due suporti. S_1 e S_2. Sulla parte inferiore del magnete è fissata con un manicotto di alluminio la leva L che porta l'ago A con punta di diamante.

La posizione di equilibrio del magnete coincide approssimativamente con la posizione di simmetria magnetica ed evidentemente qualsiasi spostamento laterale dell'ago produce una variazione di flusso attraverso il giogo e quindi induce una tensione nella bobina.

La sensibilità è alta (circa 44 mV per cm/sec.) e dà un'uscita di 24 mV efficaci per una velocità di cresta di 6 cm/sec. un valore normale per i dischi microsolco. Questo valore che è inferiore a quello dei pick-up a cristallo è più alto di quello che si può ottenere con molti pick-up elettrodinamici con trasformatore. Ed è superiore anche a quello di molti pick-up a riluttanza variabile.

Il sistema mobile.

Le parti componenti si vedono nella fig. 2. La parte meno comune è il magnete e sarà utile parlare della forma e del materiale impiegato.

Per ottenere una buona sensibilità il flusso deve avere un valore il più elevato possibile. Il magnete deve essere insensibile all'effetto smagnetizzante di campi esterni e perciò si usa un magnete corto. Un altro fattore importante è un basso momento di inerzia in vista delle forti accelerazioni che si incontrano nel funzionamento.

Fu possibile realizzare un magnete che soddisfacesse a queste richieste solo con il Ferroxdure, un materiale che ha una alta forza coercitiva, circa 1000 oersted nella nostra applicazione. La densità ha un valore di circa 4.000 kg/m³ ed è la metà di quella del Ticonal. Il contrasto fra un flusso elevato e un piccolo momento di inerzia fu risolto con una forma cilindrica di 0,8 mm. di diametro e 8 mm. di lunghezza totale. La massa effettiva del magnete è di 2,8 mg. Esso viene costruito per estrusione, sinterizzazione e tornitura ed è magnetizzato perpendicolarmente al suo asse di rotazione.

Questo tipo di armatura è evidentemente di costruzione molto più semplice di quella della bobina del pick-up elettrodinamici costituita da un filo sottilissimo avvolto su un leggero telaietto; essa ha un funzionamento molto più sicuro e ha delle caratteristiche superiori a quelle di molti altri pick-up.

Il magnete è intercambiabile e può facilmente essere sostituito.

La coppia di ritorno per il magnete è fornita dal supporto di gomma S_2 (fig. 1). Ci deve essere anche uno smorzamento e questo viene ottenuto con il supporto inferiore S_1 in cloruro di polivinile. L'impedenza meccanica è costituita da questo smorzamento, della massa, e dalla elasticità del supporto superiore. Il foro del supporto in polivinile è leggermente superiore

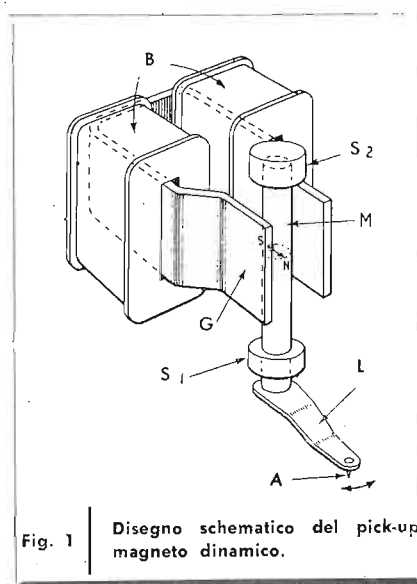



Fig. 1 — Disegno schematico del pick-up magneto dinamico.

al diametro del magnete e questa maggiorazione è stata scelta in modo da avere un fattore di smorzamento adatto. La cedevolezza (spostamento per unità di forza applicata) laterale, con questo sistema di supporto, è al minimo 5 x 10^{-6} cm/dine.

Il sistema di supporto dell'armatura permette anche dei movimenti differenti dalla semplice rotazione. In un sistema elettrodinamico ciò può portare a delle tensioni non desiderate e d'altra parte si è notato più volte che una restrizione della libertà di movimento porta facilmente a distorsioni dovute all'introduzione di risonanze nel campo delle frequenze udibili. Invece nel sistema magnetodinamico c'è in teoria un solo movimento (la rotazione) che può produrre delle tensioni indotte, quindi si può ammettere più di un solo grado di libertà di movimento.

L'alto valore della cedevolezza verticale (10^{-6} dine/cm.) è infatti molto importante per quanto riguarda il noto «pinch effect».

Il rumore meccanico prodotto dai pick-up con una grande superficie collegata rigidamente all'ago può dare un disturbo molto sensibile. Qui si nota nuovamente il vantaggio del nostro pick-up con la sua cedevolezza verticale e con la piccola area del magnete che è inferiore a quella delle bobine mobili.

Fig. 2 — Elementi componenti il pick-up. Da sinistra a destra: Giogo e bobina, magnete e ago, supporti di gomma e di polivinile, scatola in poliestere, capsula completa.

Il giogo e le bobine.

Il giogo deve avere una permeabibilità iniziale molto alta e perciò si è scelto il Mumetall. Esso è ricavato da un nastro di 2 mm² di sezione piegato nella forma stabilita.

L'induzione magnetica presente nel giogo è molto più bassa di quella di saturazione e quindi non si devono temere distorsioni dovute a questa causa. Solo una parte del flusso passa attraverso il giogo, il resto si chiude nell'aria.

Le due bobine che hanno un'impedenza totale di 500 Ω formano un sistema praticamente astatico. Esse sono avvolte sulle due braccia del giogo e tutto il complesso armatura e supporti compresi è contenuto in una scatola di poliestere. Tutto il sistema è protetto da uno schermo di Mumetall ed è resistente anche ai climi tropicali. Sia le bobine, sia lo schermo magnetico sono collegate attraverso un cavo all'amplificatore e così si eliminano tutti i disturbi dovuti alla elettricità statica generata dall'attrito fra l'ago e il disco.

Il braccio.

Ha una forma rettilinea ed è provvisto di un contrappeso con il quale si può variare con continuità la pressione di riproduzione da 0 a 10 g. Non ci sono molle. Il peso raccomandato normalmente è di 5-6 g., ma per molti dischi può bastare una pressione minore. L'autore raccomanda particolarmente un accurato livellamento dell'apparecchio di riproduzione in modo da evitare gli sforzi laterali sul braccio.

Si è spesso sostenuto che conviene usare una molla di pressione per poter adattare dei bracci più leggeri. Ciò è vero ma non sempre un braccio leggero ha una piccola inerzia.

Un fatto interessante da ricordare è che con i pick-up magneto dinamici si può usare un piatto rotante di qualsiasi materiale. Ciò non è invece possibile con i pick-up elettrodinamici nei quali l'attrazione del grosso magnete può aumentare molto la pressione di riproduzione.

Curva di risposta.

Nella riproduzione di dischi il limite superiore di frequenza può essere fissato o da una risonanza o dalle perdite di incisione dovute al movimento relativo dell'ago e del solco che questo deve seguire.

Per quanto riguarda la risonanza essa è dovuta solo al sistema mobile del pick-up oppure alla cedevolezza del materiale del disco che risuona assieme all'ago.

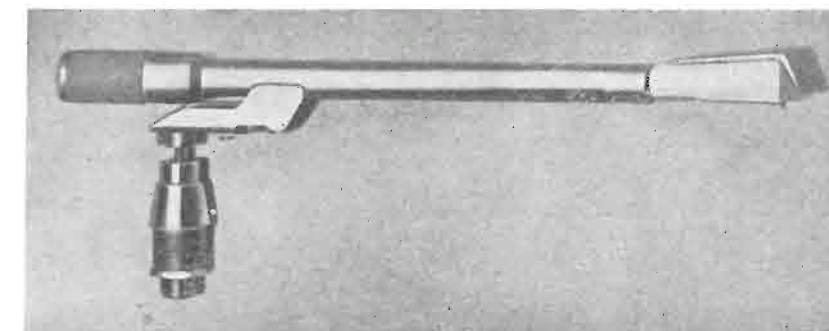
La risonanza dell'armatura dei pick-up magnetodinamici capita a 26 kHz ed è invece la risonanza ago-solco che fissa il limite superiore della frequenza. Questo valore con gli attuali dischi microsolco si trova fra i 18 e i 19 kHz. La tensione in uscita dal pick-up è fino a questa frequenza proporzionale alla velocità di spostamento.

Le perdite di incisione più che dare una risonanza fissano un limite superiore della frequenza quando la punta si trova nei solchi più interni del disco. Questo effetto è sfortunatamente da attribuire solo ai dischi.

La risposta dei pick-up alle basse frequenze è normalmente limitata da una risonanza, e si è generalmente concordi che, visto che non si può eliminare, si deve almeno tenerla il più basso possibile progettando accuratamente il braccio e facendo attenzione alla cedevolezza dell'armatura. Se nell'interesse di una bassa frequenza di risonanza si usa una forza massima per il ritorno dell'armatura è anche vero che per molti pick-up magnetici è necessaria una forza minima per centrare l'armatura in contrasto con l'attrazione magnetica.

Ne segue che un flusso più basso e quindi un segnale più piccolo danno di solito una frequenza di risonanza più bassa. Queste considerazioni sono teoricamente applicabili anche ai pick-up magneto dinamici, ma il flusso molto piccolo contrapposto alla forza di ritorno rende possibile una ottima relazione fra la tensione in uscita e il valore della cedevolezza ricordato prima; la curva di risposta è infatti piana fino a 25 Hz.

Una verifica della distorsione d'intermodulazione con frequenze di 60 e 4000 Hz aventi livelli nel rapporto 4 : 1 diedero un valore di 0,6% a una velocità di registrazione di 8 cm./sec. e di 1,4% a 20 cm./sec. Questi valori tengono naturalmente conto anche della distorsione del disco. ■

Fig. 3 — Pick-up e braccio completo; si vede la regolazione micrometrica della pressione di riproduzione.

Un amplificatore di bassa frequenza a transistori

Tensione di alimentazione 12 V

Potenza fornita: 2 W picco

di A.P. - da: Toute la Radio - Maggio 1958

a cura di R. BIANCHERI

L'amplificatore qui descritto permette, con un'alimentazione di 12 volt, di ottenere una potenza di uscita di 2 W misurata sul primario del trasformatore, corrispondente ai picchi di modulazione.

Queste caratteristiche si sono potute ottenere con i nuovi tipi di transistori Thomson 44 T1 montati su radiatori di raffreddamento aventi le dimensioni di 70 x 70 mm ed uno spessore di 1 millimetro.

Lo schema di principio è quello qui riprodotto nella fig. 1. Il rendimento del trasformatore di uscita è dell'80% cosa che corrisponde ad una potenza di 1,6 W sulla bobina mobile.

Il calcolo dei componenti si effettua nel seguente modo: sia E la tensione di alimentazione, P efficace la potenza alternata presente sul primario del trasformatore di uscita; Rcc la resistenza di carico, fra collettore e collettore:

$$Rcc = \frac{2\ E^2}{Peff} = \frac{2 \cdot 12^2}{2} = 144\ \Omega$$

sia per un transistore:

$$R = \frac{Rcc}{4} = 36\ \Omega$$

La corrente del collettore massima diverrà:

$$Ic\ max = \frac{2\ Peff}{E} = \frac{2 \cdot 2}{12} = 0{,}335$$

cosa che corrisponde ad una corrente media per transistore di:

$$I\ media = \frac{Ic\ max}{\pi} = 108\ mA$$

La corrente media totale che percorre il primario del trasformatore di uscita è allora:

$$I\ media\ totale = 2\ \frac{Ic\ max}{\pi} = 216\ mA$$

La potenza fornita dalla sorgente (trascurando la corrente di riposo) è:

$$P.\ sorgente = E\ I\ media\ totale = 12 \times 216 \cdot 10^{-3} = 2{,}6\ W$$

Il rendimento dello stadio, misurato al primario del trasformatore di uscita è:

$$\varepsilon = \frac{Peff}{P.\ sorg.\ totale} = \frac{2}{2{,}6} = 76\%$$

In funzionamento, la sorgente fornisce ad ogni transistore una potenza di:

$$P.\ sorgente_{1\ transistor} = E\ I\ medio = 12 \times 108 \cdot 10^{-3} = 1{,}3\ W$$

ogni transistore eroga una potenza di:

$$Peff_{1\ transistor} = \frac{E\ Ic\ max}{4} = 1\ W$$

La potenza dissipata sul collettore di ogni transistore è:

$$Pc = P\ sorgente_{1\ transistore} - P_{1\ transistore} = 1{,}3 - 1 = 0{,}3\ W$$

(Il transistore Thomson 44 T1 è previsto per poter sopportare una dissipazione di collettore di 400 mW).

Il guadagno, dello stadio, misurato in queste condizioni, è di 24 dB, cosa che corrisponde ad un guadagno teorico di 250.

Infatti tenendo conto dell'influenza delle resistenze di controreazione nell'emettitore si avrà con buona approssimazione:

G reale = 0,6 G teorico

ossia

G reale = 250 x 0,6 = 150.

La potenza necessaria all'ingresso dello stadio in controfase è dunque:

$$Pe = \frac{2}{150} = 0{,}013\ W. = 13\ mW$$

Ammettendo un rendimento del 60% del trasformatore la potenza necessaria al primario di questo trasformatore sarà:

$$P_a = \frac{13}{0{,}7} = 18{,}5\ mW$$

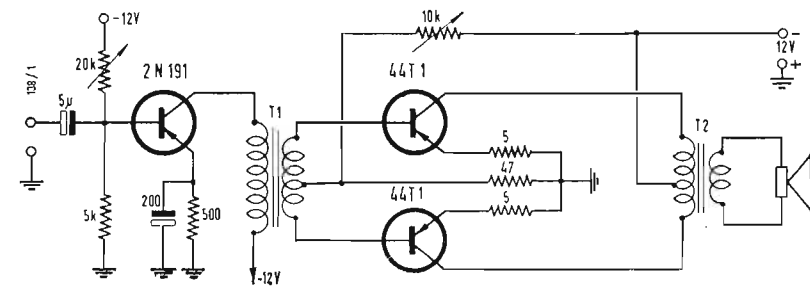
La resistenza di carico corrispondente allo stadio eccitatore è di 2000 ohm. L'impedenza d'ingresso del montaggio in controfase, rilevato dai dati del costruttore è di 600 ohm.

Il trasformatore d'ingresso dovrà dunque essere previsto per adattare questi due valori. Nello stadio d'ingresso si utilizza un transistore Thomson 2N191 montato con circuito avente l'emettitore comune.

Il guadagno di questo stadio è di 35 dB, cosa che corrisponde ad un guadagno globale del circuito di 60 dB.

In assenza di segnale applicato, si regolerà il potenziometro per ottenere una corrente fra collettore e collettore di 2 mA circa. ■

Fig. 1

Questo amplificatore utilizza tre transistori di costruzione francese (Thomson). Esso fornisce una potenza picco di 2 watt per un guadagno globale di 60 dB (impedenza d'entrata: 1 kohm). Il trasformatore invertitore di fase T1, deve avere un'impedenza primaria di 2 kohm e un'impedenza secondaria di 600 ohm (fra base e base). Il trasformatore di uscita ha un'impedenza primaria di 140 ohm; la sua impedenza secondaria, è per la realizzazione qui descritta, di 3,5 ohm. Il potenziometro di 20 kohm posto sull'ingresso deve essere regolato per una corrente di collettore, a riposo, di 2 mA, il potenziometro di 10 kohm dovrà essere regolato per una corrente di 2 mA a riposo, nel collegamento intermedio sul primario del trasformatore T2.

Complesso stereofonico su dischi presentato dalla Windsor Electronic Corporation s.r.l. alla recente 5ª Rassegna Elettronica Nucleare e Teleradiocinematografica all'EUR Roma (Palazzo dei Congressi)

di A. CONTONI

Il complesso stereofonico presentato dalla Windsor Electronic Corporation è illustrato in fig. 1 e consta di 2 amplificatori Scott tipo 99-D, di 1 giradischi professionale Fairchild tipo 412-4 a controllo elettronico delle velocità, di un braccio stereo professionale tipo 282 Fairchild di una testina professionale Fairchild tipo XP4, di 2 complessi elettro-acustici di altoparlanti Altec-Lansing tipo 412-A e tipo 3000 B, di un circuito Altec-Lansing tipo N 3000 B di incrocio a 3000 Hz, di una testina stereo.

Diamo qui appresso alcune caratteristiche tecniche dei vari componenti.

1) *Amplificatore Scott tipo 99-D*: potenza di uscita 22 W; presenta due ingressi per fonorivelatori magnetici a basso livello di uscita, tre ingressi per generatori ad alto livello di uscita (sintonizzatore, nastro, TV); 1 selettore di altoparlanti; equalizzatore per nastri preregistrati secondo la curva NARTB; risposta in frequenza costante da 20 a 30.000 Hz; distorsione armonica inferiore allo 0,8%; intermodulazione di 1° ordine dei toni differenza minore dello 0,3%; telaio completamente in alluminio; l'accensione a corrente continua del tubo preamplificatore ammette un rumore di fondo a —80 dB rispetto alla massima uscita. E' provvisto dei seguenti controlli: selettore di entrata e di compensazione; regolatori dei bassi, degli acuti, del volume, del volume fisiologico (a profilo); selettore degli altoparlanti; monitore per nastro; filtro antidisturbo; filtro attenuatore della rumorosità del motore. Dimensioni del mobile in mogano: 39,5 x 13 x 32 cm.

Nel complesso stereofonico si impiegano due amplificatori Scott tipo 99-D per i due canali.

2) *Giradischi professionale Fairchild a 4 velocità tipo 412-4.*

Questo nuovo giradischi comprende un oscillatore di cui si fa variare la frequenza per regolare la velocità.

Che cosa desidera un audioamatore quando acquista un giradischi di alta qualità? E' chiaro che la risposta a questa domanda dipende da molti fattori in funzione di varie considerazioni come il gusto personale o la posizione geografica del luogo in cui verrà usato. Un acquirente desidera un giradischi eccellente a basso costo; un altro desidera velocità sincrone, mentre un altro ancora preferisce poter effettuare delle leggere regolazioni a sua volontà. Un altro è interessato solamente dall'uso di dischi a lunga durata, mentre un altro desidera le quattro velocità. C'è chi vive in località servite da reti a 50 Hz, e può esserci anche chi vive in zone nelle quali la tensione è fornita da generatori locali a c.c. Come si può soddisfare con una sola unità tutte queste esigenze? La Fairchild ha trovato la soluzione del problema col suo mod. 412-4 a regolazione elettronica. Questo controllo elettronico funziona a 50,60 o 400 Hz o con batterie attraverso un vibratore. La tensione alternata di alimentazione può variare da 85 a 135 V senza provocare variazione di velocità apprezzabile.

Il motore a isteresi sincrono ha un controllo che regola ogni velocità entro ± 5%. Si possono suonare con questo giradischi, i dischi a

Fig. 1 **Complesso stereofonico su dischi presentato dalla Windsor Electronic Corporation s.r.l.**

Fig. 2

Il giradischi Fairchild tipo 412-4 impiega circuiti elettronici, parzialmente visibili sotto la lampada spia, per variare la velocità (foto).

Fig. 3

Alcuni particolari meccanici del sistema di comando.

$16^2/_3$, $33^1/_3$, 45 e 78,26 giri al minuto. Non vi sono dispositivi meccanici o volani, o similia. La variazione di velocità si effettua elettronicamente ed il telecomando è facilmente realizzabile.

La precisione della velocità ottenibile è migliore del ± 0,3% ed è indipendente dalle fluttuazioni della frequenza di linea o dalle variazioni della tensione di rete. L'entità della ululazione e della fluttuazione di velocità è uguale o minore di quella dei dischi standard primari ed è indipendente dalle variazioni della frequenza di linea. Come dimostrazione si è suonato recentemente un disco di piano, dapprima con il giradischi alimentato da una batteria e da un vibratore poi da una rete c.a. e nessuno dei presenti si è accorto della variazione effettuata nell'alimentazione.

Il cuore di questo nuovo sistema elettronico di comando è un alimentatore incorporato che pilota un piccolo motore sincrono a isteresi accuratamente bilanciato. La velocità del motore è determinata dalla frequenza della corrente fornitagli, indipendentemente dalla tensione. Poichè nei comuni giradischi si ha una sola frequenza (50 o 60 Hz) il motore gira con un'unica velocità.

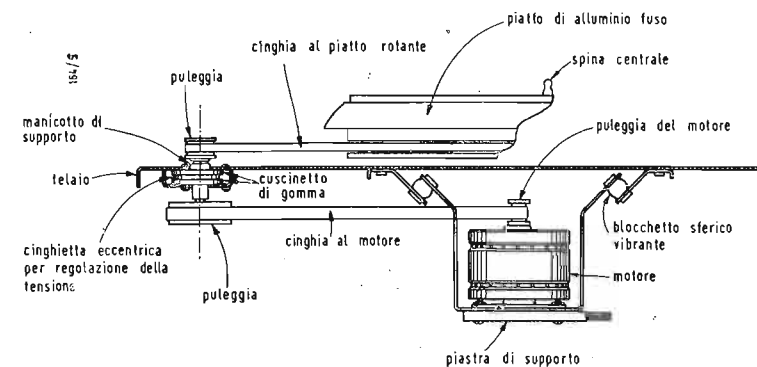
I cambiamenti di velocità si ottengono per mezzo di pulegge di diametro variabile, che vengono inserite alternativamente nel complesso pilota o per mezzo di cinghiette. Nel modello 412-4 la velocità del motore, essendo determinata solo dalla frequenza della corrente inviatagli, viene direttamente controllata. Ciò è molto semplice, almeno il concetto è semplice!

La parte essenziale dell'alimentatore incorporato è un oscillatore a ponte di Wien con uscita in controfase come mostrato in fig. 4. La frequenza è determinata dai resistori R_8 e R_{10} e dai codensatori da C_1 a C_8. Si usano resistori di precisione con coefficiente di temperatura leggermente negativo, unitamente a condensatori aventi un coefficiente di temperatura positivo. Dopo il periodo iniziale per raggiungere il regime termico, la frequenza dell'oscillatore non varia più di 200 parti su 1 milione per grado C. Il tubo regolatore di tensione V6 regola la tensione di placca dello stadio oscillatore. Inoltre il punto di lavoro è scelto in modo che le variazioni delle tensioni di placca e di accensione tendono ad elidersi a vicenda ed il risultato di tutti questi elementi è una stabilità di frequenza superiore a ± 0,3%, ma in generale la stabilità è ± 0,1%. L'uscita bilanciata dell'oscillatore viene portata al doppio triodo V_{2A} e V_{2B} amplificatore di tensione, poi al trasferitore catodico pilota V_{3A} e V_{3B} che alimenta i tubi di uscita V_4 e V_5 in classe B_2.

Questi tetrodi di tipo 25DQ6 a fascio di potenza sono connessi a triodo ad alto µ collegando tra loro le griglie 1 e 2 per ottenere il miglior rendimento anodico possibile. Infatti il rendimento di placca raggiunge il 78% (computato rispetto ai volt-ampere) ed il consumo totale di potenza (comando elettronico e motore a isteresi) è al massimo solo di 90 W (a 78 giri al minuto) e sotto 80 W a $33\frac{1}{3}$ giri al minuto. I motorini comuni a isteresi consumano circa 80 W a qualunque velocità.

Si noti che il principio ora esposto può essere applicato agli amplificatori di alta fedeltà ed in vero vi è poca differenza. Questo alimentatore elettronico è capace di fornire 30 W a 30 Hz con buona forma d'onda e quindi può essere probabilmente usato come un eccellente amplificatore audio per basse frequenze. Poichè il motore non funziona ad alta frequenza il trasformatore di uscita è progettato per un trasferimento ottimo di potenza a bassa frequenza e la sua caratteristica di frequenza si estende solo fino a circa 500 Hz.

La frequenza per $16^2/_3$ giri al minuto è 30 Hz ed il motore gira a 900 giri al minuto. Le altre tre velocità hanno frequenze proporzionali; quindi $33\frac{1}{3}$ giri corrispondono a 60 Hz, 45 giri a 81 Hz, e 78 giri a 141 Hz. Il commutatore selettore di velocità S_2 è tarato in giri al minuto e seleziona la frequenza dell'oscillatore che dà la desiderata velocità del motore (e cioè la velocità del piatto portadischi). La regolazione fine della velocità si ottiene aggiustando i potenziometri da R_1 a R_4. E' interessante osservare che gli assi dei potenziometri, che sono previsti per comando manuale a giraviti sono collocati sotto la piastra del giradischi, poichè i tecnici della Fairchild hanno stabilito che era preferibile tale posizione che un collocamento esposto.

La piastra di copertura può essere momentaneamente rimossa per regolare la velocità, ma per l'uso normale, gli alberi sono celati alla vista (e alle dita dei bambini, possiamo aggiungere). Un altro fatto interessante è che all'aumentare della frequenza, aumenta la reattanza del motore e quindi la tensione ad esso applicata viene incrementata per far passare la stessa corrente attraverso al motore. Per questa ragione il commutatore varia anche la tensione di uscita. Quando si lavora a $16^2/_3$ giri al minuto la tensione applicata è 150 V, mentre a 78 giri è 450 V. Ciò si ottiene scegliendo una presa appropriata sul secondario del trasformatore di uscita (T_2) per mezzo del commutatore S_{2C}.

Qui vi sono degli aspetti un poco nuovi del comando elettronico, che possono sembrare strani a prima vista. Naturalmente è necessario che i tubi si riscaldino prima che l'unità si metta in funzione. Questo è paragonabile alla differenza di funzionamento fra i vecchi apparecchi radio a batterie ed i ricevitori successivi a c.a. ed ora noi ci siamo tutti abituati ad attendere 30 secondi. Inoltre se si applica la tensione ed il commutatore selettore di velocità è girato in una posizione intermedia il circuito giace in una condizione inattiva con i filamenti accesi ma senza tutte le altre tensioni.

In questo caso non vi è praticamente ritardo di tempo per il riscaldamento del tubo, sebbene vi sia un lieve ritardo di 3 secondi circa. Ciò può essere paragonato al tempo di selezione in altri meccanismi. Una volta che si sia scelta la velocità, l'unità accelera alla piena velocità molto rapidamente e non vi è incertezza o fluttuazione, ma il motore va rapidamente in sincronismo. Ovviamente ciò rappresenta un grande pregio dell'apparecchio di questo tipo.

Un altro vantaggio è che non è necessario ruotare il commutatore fino alla posizione di spento quando si vuol fermare il complesso. Come è ben noto, se le pulegge dei giradischi comuni sono abbandonate in presa per un tempo prolungato (anche di notte) si forma un dannoso appiattimento che produce rumore danneggiando permanentemente l'unità. Con il controllo elettronico, non è possibile che ciò avvenga ed il piatto può essere messo a riposo o in moto dal sistema principale di controllo. Per simili impianti è necessario usare solo il selettore di velocità o l'interruttore.

La fig. 3 mostra alcuni particolari del comando del giradischi stesso. Le parti fuse sono state progettate per la massima possibile stabilità dimensionale. Il motore è sospeso in un riquadro mediante sostegni estremamente flessibili. Questi blocchetti sono sferici, e selezionando la loro massa per il montaggio del motore, la frequenza naturale dalla sospensione del motore è abbassata a circa 6 Hz. Questa bassa frequenza naturale insieme con l'opportuna scelta degli angoli di montaggio per combattere i principali modi di vibrazione del motore, portano ad una riduzione totale della trasmissione della vibrazione di 40 dB. Ciò isola molto efficacemente il motore dal quadro e poichè la vibrazione del motore stesso è di ordine molto basso, la rumorosità imputabile a questa causa può dirsi inesistente per tutte le pratiche applicazioni. Il motore è connesso al piatto con due cinghie; una di esse è una cinghia speciale impregnata elastica le cui proprietà sono tali da mantenere la corretta tensione e serve come un altro stadio di isolamento anti-vibrante. Gli ultimi rimasugli di vibrazioni (che ricordano il «rumble» all'utente) sono eliminati dal montaggio elastico del supporto a manicotto della puleggia. Mediante tali accorgimenti pratici la rumorosità è così bassa che se si avverte qualche rumore si può star certo che esso si trova nel disco stesso, ma non nel motore.

Si sono fatte anche prove con cinghie giuntate montate su questo apparecchio e non si è avuto alcun effetto udibile.

Col sistema a doppia cinghia è anche possibile usare una puleggia di comando di adeguato diametro sull'asse del motore. Poichè le velocità del piatto e del motore sono direttamente proporzionali ai diametri del volano e della gola della puleggia del motore, si vede che per un motore a 1800 giri al minuto ed un piatto a $33\frac{1}{3}$ giri, il rapporto è 54 : 1. Ciò significa che se il volano ha un diametro di 254 mm, il diametro dell'arganetto deve essere minore di 5 mm. Un diametro così piccolo è molto difficile da lavorare mantenendolo in tolleranze strette ed è troppo piccolo per un buon comando del motore.

Col dispositivo di fig. 5 la riduzione della velocità è ottenuta in due tempi, perciò la puleggia di guida può avere il diametro di 13 mm. L'adesione delle cinghie sulla superficie di queste pulegge è così grande che non vi è slittamento nell'ordinario senso della parola.

Il supporto principale è di tipo Balebitt. Il supporto della puleggia intermedia è di tipo Teflon, ben noto per il suo notevolmente basso coefficiente di frizione e per la dolcezza del funzionamento. La regolazione delle tensioni delle cinghie si ottiene ruotando il blocchetto eccentrico dell'insieme asse intermedio e puleggia.

Vi è naturalmente sempre la pos-

sibilità con un dispositivo elettronico che un tubo si guasti, e ciò è vero anche con questo apparecchio. Però esso è progettato per lavorare a 33⅓ giri con un'alimentazione a 60 Hz ed in caso di un tubo inefficiente è possibile far funzionare il piatto direttamente con la linea di alimentazione spostando un piccolo spinotto facilmente accessibile. In tal caso l'apparecchio funziona regolarmente, ma naturalmente si può disporre di una sola velocità e questa velocità è sincrona e non regolabile.

La costruzione del giradischi assomiglia a quella degli amplificatori della pratica, in quanto è basato su un pesante telaio di ferro. Questo telaio sopporta il sostegno principale molto sicuro ed è reso ancora più rigido per il fatto che l'estremità dell'asse del supporto principale è avvitato fortemente alla piastra inferiore. Questa costruzione insieme con rinforzi in vari punti, dà luogo ad una struttura estremamente robusta e non presenta risonanze che potrebbero essere eccitate dalle vibrazioni del motore. Per questo e per l'alto isolamento adottato è impossibile avvertire vibrazioni nel quadro di sostegno quando il giradischi è in funzione.

L'introduzione di questo nuovo giradischi significa che si può avere ovunque un suono di alta fedeltà, comprendendo zone in regioni lontanissime: in certe parti dell'Europa ed in altri paesi dove la frequenza di linea non è molto costante; sugli yacht o sui grandi piroscafi, che hanno un loro proprio generatore o dove si deve usare gli accumulatori; presso i paesi dove esiste la corrente continua (un generatore-motore o altro tipo di c.a. si richiede un convertitore per 110 o 220 V c.c.) e in molte altre regioni dove attualmente non si può usufruire del piacere dei moderni apparecchi di alta fedeltà.

E' il primo giradischi che può essere usato in ogni parte del mondo e fatto funzionare con una qualsiasi frequenza senza regolazioni o modifiche di sorta.

In funzionamento normale, dà risultati eccellenti con una variazione massima di velocità contenuta entro lo 0,1% dei giri al minuto e con una rumorosità massima di 45 dB a 7 cm/sec. di velocità massima di registrazione a 500 Hz, misurata secondo gli standard professionali come prescritto dal NARTB.

3) *Braccio professionale Fairchild tipo 282*: è in tutto simile al braccio professionale Fairchild tipo 280 A con la sola differenza di 4 fili di uscita invece che dei 2 fili normali.

I mod. 280 A, 281 A e 282 sono stati progettati dalla Fairchild per offrire l'ultimo grido in materia di bontà e di convenienza. I 3 modelli sono simili nella costruzione e nell'aspetto, ma il tipo 280 A serve per dischi fino a 30 cm. di diametro, mentre il tipo 281 A serve essenzialmente per dischi transcription da 40 cm, ed il tipo 282 serve per dischi stereo. Il tipo 281 A può essere usato anche con dischi da 30 cm. quando ci sia lo spazio per montare il braccio che è assai lungo. Nella progettazione di questi bracci l'angolo di inclinazione e la richiesta sospensione sono stati calcolati accuratamente per avere il minimo possibile errore di ortogonalità sull'intera escursione che devono coprire e si può star certi che con essi non vi è distorsione imputabile a questa causa.

Risonanza fondamentale (laterale): è minore per il tipo 281 A che per il tipo 280 A, ed in ogni caso dipende dalla cedevolezza della capsula con cui sono usati. Entrambi, quando accoppiati con una capsula ragionevolmente buona, hanno una frequenza fondamentale sotto i 20 Hz che è ben contenuta entro i limiti degli apparecchi elettroacustici della pratica. Risonanze di torsione sono mantenute ad un minimo assoluto usando come elemento strutturale principale un tubetto di alluminio estruso di forte spessore. Il risultato è completa assenza di risposte spurie, con generale dolcezza e naturalezza del suono notevolmente migliorate. Il trascinamento laterale è mantenuto basso per i dischi eccentrici usando una massa più piccola possibile in accordo con frequenze di risonanza basse e adottando perni speciali, che richiedono piccola o nessuna attenzione e che forniscono una frizione molto bassa ed estremamente smorzata. Non si è impiegata per lo smorzamento la frizione fluida; oltre al miglior funzionamento coi dischi eccentrici, ciò rende i bracci molto più soddisfacenti per l'uso con capsule ad alta cedevolezza.

Inerzia verticale: è mantenuta bassa colla separazione delle inerzie orizzontale e verticale, poichè i requisiti sono diversi per esse. Questo sistema offre anche un semplice mezzo di regolazione della pressione, che non varia o non aumenta necessariamente la massa verticale efficace. Il risultato è un uso grandemente migliorato dei dischi che sono incurvati. Il sistema di perni è progettato in modo che gli effetti della modulazione di frequenza sono completamente trascurabili anche con dischi fortemente incurvati (se i perni non sono ben studiati da questo punto di vista, i dischi presentano una fluttuazione dovuta alla loro curvatura, in aggiunta agli effetti di eccentricità o di altre variazioni di velocità).

Pressione dello stilo: è agevolmente regolabile per mezzo di una vite facilmente accessibile. Quando la pressione è regolata per il microsolco, le testine standard lavorano automaticamente coll'esatta pressione; si forniscono a questo scopo dei pesini da inserire con la testina quando questa è installata nella sua guida. Poichè si usa una guida universale è possibile regolare facilmente qualunque capsula per la forza ottima dello stilo e per l'ottima sospensione. In tal modo sono possibili rapidi e facili confronti di varie testine, in condizioni ideali per ognuna di esse.

Equilibratura statica: è tale che la necessità di provvedere a livellamento è molto molto ridotta; per ragioni di flessibilità il braccio è fornito di un semplice mezzo di regolazione di livello. Non si richiede un arresto del braccio, perchè un contenitore interno mantiene il braccio saldamente in posizione di riposo. Una vite regolabile permette di limitare l'abbassamento del braccio; è possibile regolare il braccio in modo che lo stilo entri nel solco del disco, ma non raggiunga il piatto girevole, proteggendo così lo stilo da eventuale danneggiamento. E' possibile un facile accoppiamento con quasi tutti i tipi di testine, poichè il braccio si alza facilmente e la guida della testina stessa è studiata in modo da essere ben visibile dal fronte della testina.

La finitura bicolore beige e bronzata si adatta a qualsiasi piastra per il montaggio e l'adozione di uno di questi bracci aggiunge un tocco professionale a qualunque complesso cui sia accoppiato. A questo scopo essi sono bracci professionali, adatti per uso domestico, ciò che rappresenta anni di esperienza nella fabbricazione di giradischi, e secondo la miglior teoria dei bracci.

Il braccio è fornito di un filo separato per poterlo collegare a massa nel modo più conveniente, comprende il sistema trifilare corretto (metodo universalmente usato nelle applicazioni professionali), potendosi così isolare il filo del segnale da terra elettrostatica, riducendo il ronzio ad un minimo assoluto.

Un importante pregio di questi bracci è che quando si toglie la testina non vi è ronzio o crepitio.

Un geniale tipo di contatto automatico mantiene l'entrata del preamplificatore sempre caricata in ogni caso, col risultato che l'amplificatore può essere conservata alta come si desidera e che la testina può essere cambiata senza ascoltare disturbi o incorrere nel pericolo di rovinare gli altoparlanti.

Questi vantaggi sono apprezzati dai tecnici non meno che dai nuovi dediti agli apparecchi nel campo dei suoni di qualità. Un opportuno braccio può trasformare un buon sistema audio in un superbo complesso per la reale riproduzione del suono. Da questo punto di vista un braccio ben costruito è uno dei migliori investimenti di soldi che si possa fare.

Caratteristiche:

spazio richiesto per il montaggio asse del piatto all'estremo del braccio mm 330 per i mod. 280A e 282; mm 375 per il mod. 281A

perno posteriore del braccio all'estremo del braccio raggio mm 108; arco 60° per entrambi.

Il braccio Fairchild:

- riduce la risonanza fondamentale che è determinata dalla massa del braccio e dalla cedevolezza della capsula;
- segue in modo eccellente il solco anche nei passaggi fortemente incisi;
- minimizza la spinta laterale e quindi riduce la distorsione;
- permette un moto completamente esente da vibrazioni da funzionamento errato;
- riduce l'errore di ortogonalità ad un minimo;
- possiede doti non comuni di convenienza e di facile uso;
- più importante di tutto: assicura una riproduzione sonora superba.

3) *Complessi elettroacustici* un complesso per ciascun canale. Ogni complesso è formato da:

a) Un altoparlante Altec-Lansing tipo 412-A, Biflex a bobina mobile, potenza 20 W; impedenza della bobina mobile 8Ω; peso del magnete g. 810; diametro della bobina mobile 76 mm; risonanza del cono 50 Hz; diametro dell'altoparlante cm 30.

b) Un altoparlante Altec-Lansing tipo N-3000 B; per alte frequenze; potenza 20 W; impedenza 8Ω; curva di risposta estendentesi da 3.000 a 22.000 Hz; distribuzione orizzontale 90°, verticale 40°.

c) Circuito Altec-Lansing tipo N-3000-B; incrocio a 3000 Hz.

La curva di risposta per ogni complesso si estende da 40 a 22.000 Hz.

4) *Testina* stereofonica professionale Fairchild tipo XP-4, secondo il sistema 45/45 Westrex. Separazione fra canale sinistro e canale destro 20 dB a 1.000 Hz; tensione di uscita per ogni canale 3mV.

Peso del fonorivelatore sul disco g. 3÷5; doppia bobina.

■

Fig. 5 Un sistema a due cinghie viene impiegato fra la puleggia del motore ed il piatto.

Fig. 4 Schema del circuito dell'oscillatore a ponte di Wien e del circuito di uscita bilanciato.

CRITICA SCIENTIFICA[1] DELL'OPERA D'ARTE E DEGLI ARTISTI

di TINO DI GRAZIE

Colloquio tra Maestro di scienza e tecnica dell'arte e discepolo

CARRA'

— Hai visto qualche sua opera?

— Devo aver visto qualcosa, però non me ne ricordo. Sai io faccio il critico d'arte e degli artisti a mio modo, cioè in base all'essenziale conoscenza dell'opera d'arte e dell'individuo e non in base a raffronti storici, all'uso di parole dall'imprecisa determinazione psichica... Inoltre sono studioso di sintesi, dopo, ben inteso, tutta l'analisi necessaria, quindi sono anche un grande ignorante, in un certo qual senso.

— Sì, vuoi dire che non sei erudito come quelli di lascia e raddoppia...

— Proprio, ma di chi parliamo: di me o di Carrà?

— E' un tipo strano Carrà.

— Si, tutti gli uomini lo sono in un certo modo. E gli artisti in particolare.

In altre parole gli uomini sono degli individui, cioè degli Esseri dotati di peculiari caratteristiche, e quindi, al raffronto, possono essere considerati strani, cioè particolari. Ricordi Manzù? Altro tipo strano.

— Manzù? Lo scultore di fama mondiale, di cui tu hai parlato il mese scorso.

— Si. Egli è agli antipodi o quasi di Carrà.

— Ma in base a che giudichi Carrà, l'artista emerito?

— Io non giudico nessuno, prego. Io determino l'individualità, cioè il complesso di doti, caratteristiche della psiche Sua in base, in questo caso specifico, alla grafia, e a questa soltanto, in quanto so di aver visto su libri qualcosa di Lui, ma non mi ricordo quasi nulla. Mentre dovrei aver davanti a me l'opera palpitante in tutta la sua bellezza o tutta la sua bruttezza, misurazioni intuite (mentre a suo tempo futuro saranno effettuate tecnicamente) e sulla guida astratta e concreta degli elementi antropoindividuometrici o a.i.m., ovvero delle forze psichiche elementari, formare in me un'idea del complessamento psicologico totale e dei relativi particolari; e arrivando, così, a dettagliare, grosso modo, tutto della dinamica dell'individuo e qualcosa o più della statica o morfologia dello stesso, cioè in poche parole alla formula a.i.m o di psiche individuale.

— So, so tutto questo. Procedi, altrimenti... Mi vuoi sempre insegnare quando a me piace più... curiosare.

— Non scherzare troppo col carattere di Carrà perchè...

— Perchè?

— Veniamo al sodo.

Anzitutto dirò che, in un certo qual significato della parola, non è un artista.

Di solito un artista lo si pensa un artefice preso dalla foga esecutiva, involato in estasi dalla sua surreale visione delle cose, insomma si pensa a un emotivo.

Egli non lo è affatto questo, e in modo indubbio, checchè ne possano dire, necessariamente coloro che il destino ha posto vicino a lui.

— Ma, scusa, sono, solo gli emotivi, artisti?

— Qui sta il rebus per i più e anche per Lui, che è... ma lasciamo andare per ora. Se crederà... glielo dirò a quattrocchi o alla luce del sole e degli uomini come vorrà Lui, che io amo ed apprezzo come tutti quelli della Sua altezza.

Un artista dovrebbe essere ricco di fantasia, di originalità. Conoscere di diretto intuito tutte le forme statiche e dinamiche che può assumere la vita umana o espressiva una e espressiva l'altra, per considerarla o meno Arte: potendo solo così, coi mezzi delle non umana artisticamente considerata per rappresentarla nelle accezioni, nelle plasmate modalità d'essere utili all'uomo.

Mi vien in mente Manzù che ha in sommo grado queste caratteristiche, circa come Mozart, come Beethoven, che forse esamineremo in seguito.

E Carrà non è affatto ricco, anzi dirò, perchè è limpida verità, che egli utilizza la sapienza degli altri. E ciò è un grande pregio Suo.

Bisogna, così, che lo affermi subito che Egli è un potente in sè (oltre che fuori, nell'ambiente, conseguentemente o quasi), che ha una formidabile forza di sorreggimento psichico o, in altre parole, una spinta ascensionale dello spirito, eccezionale. Ha, inoltre, una tenacia (che talora diventa testardaggine) e una inflessibilità notevoli che, unite a una qualche tendenza al dominio aspro, costituiscono, globalmente considerate, una volontà draconiana anche se lenta come manifestazione.

Insomma è un forte con se stesso e nella vita.

Con se stesso macerando tutto ciò che gli capita tra le mani come materiale di studio per sè e per gli altri, perchè in quanto a capacità elevatrice, spiritualmente parlando, non è che da ammirare.

Non essendo avaro inoltre, vedremo poi come, tende a dare agli altri ciò che non serve a lui, ben inteso. Appunto è anche prodigo di attenzioni e cure per se stesso; dico attenzioni e cure in tutti i sensi ed accezioni. Pensa a sè in quanto originale a suo modo, come abbiamo detto, e in quanto di duro carattere, sotto quel suo atteggiamento (io che non l'ho mai visto ma che me lo raffiguro) di scrutatore non scrutato, di padrone di sè e maestro degli altri che impone la Sua figura quasi rozza (con sotto quel che c'è) e trascurata.

Per la visione in sintesi eccoti il diagramma antropoindividuometrico o a.i.m. e anche la grafia da cui è stato ricavato.

Devi consultare, però, il numero di settembre di « alta fedeltà » per quanto riguarda la didascalia del diagramma a.i.m. e anche per cogliere l'interessante raffronto tra Manzù e Carrà differentissimi uomini che, volenti o nolenti, si completano a vicenda, come è sempre stato per gli opposti, che sono tutti vie verso la sintesi finale delle tendenze nell'uomo del futuro domani.

Però, in base a un'occhiata al diagramma di sintesi organica degli elementi a.i.m., cioè di vita individuale, mi accorgo di non aver detto, dato che ho scritto tutto d'un fiato, che Egli è sensibile in un modo molto spiccato e affettivo in modo notevole, malgrado il suo carattere lento e irruente a un tempo.

Inoltre egli commette errori di valutazione nella vita, come del resto tanti altri, che sono però assai meno in vista e, quindi, evidentemente, meno soggetti alle critiche di Lui.

Probabilmente nessuno è mai stato indagatore franco con Lui così come lo sono stato io ora. Non è facile capire l'uomo, nè è agevole essere sinceri il più delle volte in questo mondo.

Ma io amo la Verità così anche Lei signor Carrà.

• IMPULSI • F O R Z E • DISPOSIZIONI •

A Te Ce Re Do I La Vi Ge Ve Fo Fe Se Pi Po Ra Vo Chi Cu Ca Va Co Ri

9 8 7 6 5 4 3 2 1 0

(1) o meglio antropoindividuometrica (a.i.m.), oppure delle forze psichiche elementari. Vedi articoli precedenti circa «il problema della creazione e della riproduzione artistica» e il libro: « Dalla scoperta delle leggi dell'armonia alla teorizzazione della formula di composizione musicale » di Italo Graziotin, nelle principali biblioteche italiane.

Rubrica dei dischi Hi-Fi

A cura del Dott. Ing. F. Simonini

La mostra della Radio e TV di Milano ha ormai lanciato la musica stereo. Recensiamo qui uno dei primi dischi di effetto della Decca.

Sono però in arrivo tutta una serie di pezzi stereofonici di grande finitura; citiamo tra i più impegnativi « la quinta sinfonia » di Beethoven della Decca e nientedimeno che « L'uccello di fuoco » di Stravinski della DGG. Questi dischi saranno disponibili per l'amatore di alta fedeltà con il prossimo mese e non mancheremo di recensirli con un adatto complesso di riproduzione. I prezzi di questo nuovo materiale stereo non superano per ora che del 20÷30% quelli delle normali edizioni microsolco.

Caratteristiche tecniche degli apparati impiegati per la recensione.

Complesso monocanale per i normali microsolco.

Giradischi professionale Garrard, testina rivelatrice Goldring a riluttanza variabile, equalizzazione RIAA (New Orthofonic) preamplificatore con regolazione di volume a profilo (Loudness Controll), amplificatore di tipo Williamson da 30 W di uscita con disposizione ultralineare.

Complesso di altoparlanti a combinazione mista labirinto reflex composto da: un altoparlante coassiale Tannoy (gamma 20 - 20.000 periodi) un altoparlante di « presenza » Stentorium da 9 pollici, tre altoparlanti a cono rigido per le note acute a disposizione stereofonica. Estensione della sala: circa 48 mq per 3,70 di altezza.

Complesso bicanale per dischi stereofonifici.

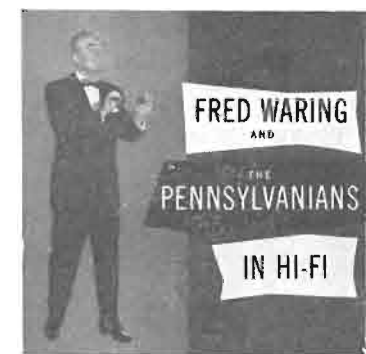
Giradischi professionale Thorens con braccio Garrard e testina a riluttanza variabile speciale per stereo della Pickering. Amplificatore stereo 12 + 12 W con controllo di bilanciamento, equalizzatore della caratteristica di registrazione (RIAA) e soppressore di fruscio. Doppio radiatore acustico realizzato con altoparlanti coassiali Tannoy componenti il modello Sinphony gentilmente messo a disposizione dalla Poliphonic.

Edizione CAPITOL

Disco W855 « Where are you » eseguito da Frank Sinatra con Gordon Jenkins e la sua orchestra.

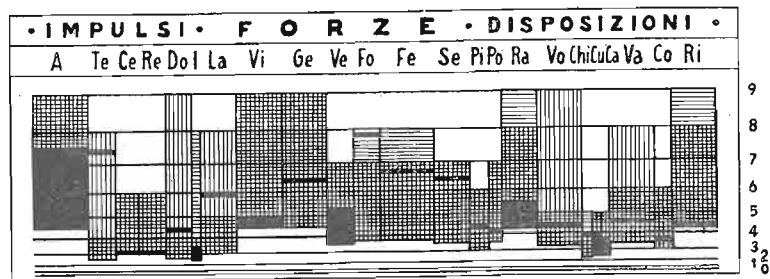
Vi segnaliamo un disco notevole per la magistrale incisione pieno di « effetti di presenza » con cui la voce di Sinatra calda e passionale, se pur piena di sfumature e di delicati passaggi di tono (e in ciò sta appunto la sua bravura), viene presentata con una cornice orchestrale all'altezza delle notevoli qualità del cantante.

Mai come con le incisioni di questo genere si nota l'importanza grande di un buon studio di ripresa sonora. In questo disco è realizzata in modo che ha del miracoloso la fusione, su due piani però nettamente distinti, della voce del canto con tutto il complesso orchestrale.

E' una raccolta di pezzi di successo in particolare il meglio del repertorio di Sinatra. Ne citiamo alcuni: « Where are you » (che intitola il disco), « Autumn leaves », « Laura », « I think of you », « Please come Lome ». Questo disco darà delle vere soddisfazioni a chi desidera mettere alla prova il proprio complesso con del genere cantato. La pasta del disco è buona e la copertina realizzata con ottimo gusto come potrete constatare dal clichè che riproduciamo qui sopra.

Disco W845

Fred Waring and the Pennsylvanians in Hi-Fi.

Il termine Hi-Fi non è impiegato a caso. Questa incisione è veramente di fedeltà ed è tanto più interessante in quanto presenta degli effetti corali con dei pieni orchestrali tali da provocare un vero tormento e senz'altro anche del sovraccarico ai mezzi acustici dell'impianto di Hi-Fi, se le regolazioni non sono predisposte « ad hoc ».

Sotto questo punto di vista questo quindi può venir considerato come un disco di prova. D'altra parte l'incisione è stata molto curata ed evidentemente si è fatto di tutto per riprodurre nel modo migliore il complesso corale. Ed è facile immaginare quanto ciò sia difficile.

E' quindi un'incisione questa che potrà soddisfare pienamente sia gli amatori del canto corale che dell'alta fedeltà.
I Pennsylvanians sono un complesso che prese vita dalla felice iniziativa di un College. Si impose per la bravura dei componenti il coro sì da meritarsi l'appoggio della apprezzata orchestra di Fred Waring e salire di gradino in gradino fino ad Hollywood. In tutto sono 16 pezzi tra i quali alcuni molto conosciuti come: Dry bones, Ol'man river, Glory Glory alleluiah, Way beck home, ecc.
Un disco significativo per gli amatori di Hi-Fi.

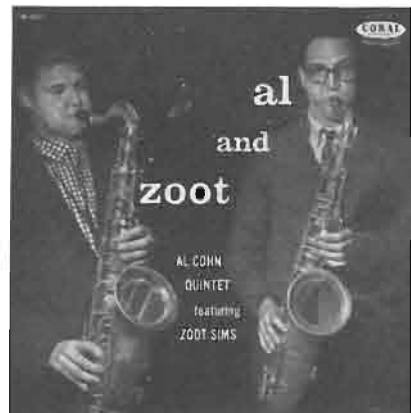
Edizione DECCA

Disco SUL 4001 - A journey into Stereo Sound.

Questo è un disco di prova quasi indispensabile per la corretta messa a punto di un sistema stereofonico, chè una messa a punto è indispensabile, in quanto una buona parte dell'efficacia del sistema stereofonico dipende dall'acustica del locale in cui l'impianto viene realizzato.
I due canali vanno infatti bilanciati e disposti in « fase ». Una prima messa a punto viene eseguita con un normale microsolco utilizzato con il giradischi e la testina stereo. Se il complesso è ben bilanciato il suono dovrà apparire come proveniente da un punto centrale tra i due altoparlanti sistemati nelle relative casse acustiche. Il disco che qui presentiamo potrà invece venire utilizzato in steguito per trovare, per tentativi, la posizione migliore per i radiatori acustici; quella che permette il miglior effetto spaziale, compatibilmente con le possibilità dell'ambiente in cui viene riprodotto il suono. Secondo i consigli elargiti nel retro della copertina la distanza più efficace che deve separare i due complessi acustici va dai 3 a 3,6 m. Si consiglia inoltre un peso di non più di 4 gr per la testina ed un raggio di curvatura per la puntina da 5 ai 7 decimillesimi di pollice. Anche la posizione di chi ascolta ha il suo peso.
Vale la pena naturalmente di disporsi centralmente per l'ascolto rispetto agli altoparlanti e di scegliere, se il caso, per tentativi, la posizione migliore per l'ascolto, che non sarà certo critica, ma piuttosto legata all'impressione soggettiva di chi ascolta. Il disco contiene ben 18 pezzi presentati in lingua inglese con ottima pronuncia sì che la comprensione del testo non è troppo difficile anche ai meno addentro nella lingua. Si inizia con la ormai famosa sequenza di un treno in partenza ed in arrivo. Questo pezzo sta a dimostrare che lo « stereo » ci fornisce anche la « direzione » da cui proviene il suono. Seguono gli accordi di un celebre pezzo di musica spagnola, da tutto ESPAÑA in cui l'orchestra si distende nello spazio di fronte a noi. Il pezzo che segue ci dà l'illusione spaziale dei rumori di un palcoscenico sotto i passi di danza accompagnati da un bel brano di musica leggera. Altri pezzi altrettanto e più significativi ancora si susseguono; tra gli altri bellissima l'esecuzione della orchestra e coro della Svizzera Romanda diretto da Ernesto Auslimet.
In ogni caso, possiamo concludere, l'effetto di « presenza » con lo « stereo » viene notevolmente accentuato. Il brano musicale diviene più vario, più vivo, più facile da seguire e da comprendere.
Il disco è ben inciso e curato. Non si nota nessuna interazione tra i due canali stereo. E' una bella esecuzione che consigliamo a quanti debbano mettere a punto il loro impianto.

Edizioni RCA ITALIANA

Disco: LM - 1163 Red Scal
Rubinstein Chopin Preludes

Questo disco raccoglie ben 24 preludi di Chopin; sono composizioni per solo piano di notevole fattura, oltre che di ispirazione spesso diversa.
Dal tóno drammatico dell'ultimo preludio, si passa all'aerea leggerezza dei motivi ad esempio del preludio 17, alla melanconia del « lento assai » del sesto preludio, fino all'eccitazione ed il fuoco del difficilissimo preludio n. 16.
Questo disco mette veramente in luce tutto l'innegabile fascino e le inesauribili possibilità della musica di Chopin.
Certo occorre un esecutore all'altezza della opera e Rubinstein qui si rivela ancora una volta un pianista di grandi possibilità interpretative e completamente padrone dello strumento.
Il pianoforte è reso molto bene, grazie ad una accurata ripresa su nastro, in tutte le sue sfumature e ricchezze di colore. Sopratutto si ha una impressione di colore e di sonorità piena e viva che permettono di apprezzare nel suo giusto valore sia la opera che l'interpretazione.
E' questo un disco che potrà venir riprodotto bene anche da apparecchiature di non altissima fedeltà in quanto la gamma del pianoforte non arriva in pratica che fino ai 6-8.000 Hz.
Sarà anzi possibile negli apparati di fedeltà tagliare decisamente le note più acute (dai 10.000 in su) a tutto vantaggio della purezza della riproduzione. Il disco infatti presenta qualche fruscio di fondo dovuto forse più ai trapassi da nastro a nastro o alle manipolazioni della matrice, che alla pasta che ci è sembrata veramente buona.

Edizioni CORAL

Disco CRL 57171
Al and Zoot. Al Cohn quintet featuring Zoot Sims.
La Coral ha emesso recentemente tutta una serie di incisioni di notevole pregio che, direttamente importate dagli USA, vengono vendute al normale prezzo dei microsolco da 30 cm di diametro.
Questo che qui presentiamo è uno dei migliori dischi della raccolta.
Sono tutti pezzi di jazz moderno, fresco, vivace, spigliato e condotto con un buon solido mestiere. E' la musica jazz dell'ultima generazione, tanto più interessante in quanto realizzata con una vena viva e sopratutto originale. I motivi sono quasi tutti dovuti all'estro di Al Cohn; uno solo degli otto pezzi è stato realizzato con la collaborazione di Saul Chaplin. I brani di jazz vengono eseguiti dal quintetto di Zoot Sims, uno dei più rinomati in USA, cui la Coral ha dedicato un altro microsolco. (CRL 57118 - The Al Cohn quintet).
Questo jazz ha tutta una sua costruzione architettonica curata ed organica, che tende si direbbe all'esecuzione da camera.
Il microsolco contiene infatti solo quattro brani musicali di notevole lunghezza in ogni facciata. Un altro disco della collezione Coral (CRL 57128) si intitola « Chamber music for moderns » a cura del quintetto di Nat Pierce. Questo per il contenuto. Per quanto riguarda l'esecuzione tecnica ne siamo rimasti veramente soddisfatti. La vivacità del jazz di Zoot è resa con buona « presenza » e ricchezza di toni acuti che fanno risaltare molto bene il gioco delle spazzole. Molto buona anche la pasta del disco. Non un fruscio, non un'imperfezione. Veramente bella e sopratutto spigliata e spontanea la copertina.

Abbiamo recensito nei numeri scorsi della Rivista alcuni dischi di pregio editi dal "Club della Qualità,, organizzazione di amatori di Hi Fi. Purtroppo per un involontario errore di stampa è stato pubblicato un recapito inesatto di questa Casa Editrice che rettifichiamo come segue:
Editrice: "Club della Qualità,, - Galassi Via Pietro da Cortona, 7 - MILANO telefono 722280

Rassegna delle novità

per la riproduzione dei suoni presentate alla XXIV Mostra della Radio e TV

MILANO, 13 - 22 SETTEMBRE 1958

Per merito dell'ANIE si rinnova annualmente nel mese di settembre a Milano l'incontro fra costruttori rivenditori e privati interessati alla radio-TV.
Gli effetti benefici che ne risultano sono molteplici ed evidenti: il pubblico ha la possibilità di essere tenuto al corrente delle grandi e piccole novità, delle modifiche e dei perfezionamenti nel campo radio; i costruttori spronati dall'opportunità di presentare nuovi modelli accelerano i tempi nella preparazione di campioni e di nuove serie di apparecchi, in tal modo questi ultimi vedono la luce con l'anticipo di diversi mesi, rispetto a quella che sarebbe stata la loro data di nascita in mancanza della "Mostra"; il movimento commerciale derivante comporta un considerevole volume di affari, che almeno per un certo periodo di tempo allevia le gravi difficoltà fra le quali si dibatte l'industria radio italiana; la concorrenza viene sensibilmente stimolata riportando i prezzi del mercato ad un livello sempre più conveniente per l'acquirente e ad un incremento nelle vendite.
La 24ª Mostra della radio e TV è caratterizzata da dominanti veri ritrovati: nel campo dell'elettroacustica e la stereofonia su disco; nel campo della radiodiffusione e della TV: la filodiffusione; l'introduzione della gamma UHF nei gruppi RF selettori di canali dei ricevitori televisivi e l'adozione su vastissima scala dei cinescopi a 110°. Dobbiamo a questo proposito osservare che, seguendo la moda americana, in Italia l'uso del tubo catodico a 110° si è diffuso assai più rapidamente che nel resto dell'Europa. Anche da segnalare il vastissimo impiego dei transistori, che finalmente hanno raggiunto la popolarità che si meritano.
Chiudiamo questa nota introduttiva con un plauso all'ing. Piero Anfossi, Presidente dell'ANIE, organizzatore della rassegna, ed al Segretario generale dell'ANIE signor Silvano Ercolani suo preziosissimo collaboratore infaticabile, e passiamo a ricordare sommariamente la nuova produzione di maggior rilievo presentata alla "Mostra" chiedendo venia per le eventuali omissioni che potessimo aver commesso.

★

FARO

Questo nome si va sempre più imponendo all'attenzione dei costruttori di radiofonografi, che vengono equipaggiati coi giradischi della Faro.

La tempestività delle forniture, l'ottima qualità dei prodotti unitamente alla bontà dei prezzi sono le caratteristiche essenziali dei suoi giradischi. La Faro ha approntato, fra i primi in Italia, un complesso fonografico a 4 velocità con fonorivelatore stereofonico, con motore particolarmente silenzioso, tale da minimizzare il noioso « rumble » tanto temibile in stereofonia. E' un giradischi stereo di piccole dimensioni economicamente conveniente, che può essere raccomandato a chi desideri un prodotto nazionale di qualità.

Accanto al suddetto giradischi la Faro espone registratori a nastro di interessanti caratteristiche tecniche. I mod. F120, F150, F180 hanno in comune: la velocità del nastro 9,5 cm/S, la registrazione su doppia traccia, le bobine da 5", la durata della registrazione 120 minuti, l'avanzamento e il ritorno rapidi, la potenza di uscita 2,5 W, il regolatore di tono, l'indicatore elettrico del livello di registrazione; differiscono invece per il numero dei tubi elettronici, per la risposta in frequenza e per le dimensioni.

GARIS

La Garis presenta la fonovaligia stereofonica mod. TERRY, di cui possiamo ammirare la raffinata eleganza e le spiccate qualità tecniche.

Comprende: un amplificatore a 2 canali, di potenza 8 W; n. 2 altoparlanti incorporati da ∅ 160 mm. magnetodinamici. Il pannello comandi è munito di 2 attacchi jack per il collegamento dei 2 altoparlanti supplementari da disporre dislocati in modo da ottenere l'effetto stereofonico. Regolatori separati dei toni alti e bassi. Il mod. Terry può essere corredato di gambe di sostegno con modesto aumento di prezzo.

La Garis presenta il complesso fonografico 57U/4 realizzato con ogni cura e provvisto di motore a 4 poli che lo rende particolarmente silenzioso. Col sovvraprezzo di L. 2000 il complesso 57U/4 viene fornito con testina stereo.

Ecco dunque un nome che si allinea per bontà di prodotti coi più quotati complessi industriali nazionali ed esteri.

ITALVIDEO

Questo nominativo è sinonimo di classe superiore di apparecchi di alta fedeltà.

Riproduciamo le note con le quali la Italvideo presenta il mod. Silverstar HI-FI, perchè esse rispondono al vero: « Qualcosa di meraviglioso accade quando ascoltate *Silverstar HI-FI*. Attraverso le magiche vie del *Silverstar*, riproduttore di Alta Fedeltà, i vostri dischi vivono finalmente di un nuovo suono con magnifiche profondità e con effetto di presenza che è la misura della stessa realtà. La vostra sala diventa una sala da concerto. L'esecuzione originale è riprodotta così fedelmente che con gli occhi chiusi è quasi impossibile stabilire se la sinfonia che voi udite è riprodotta dai dischi o realmente eseguita nella vostra casa... »

Il mod. Silverstar si compone dei seguenti elementi:

Cambiadischi automatico:
Può suonare per 4 ore consecutive dischi da 18-25-30 cm. di diametro, alle 4 velocità 16-33 1/3-45-78 giri.
Completamente automatico, si arresta da solo dopo aver suonato l'ultimo disco.

Testina fonografica a riluttanza variabile:
Grazie alla piccola massa in movimento ed alle particolari caratteristiche del campo magnetico, è stato possibile realizzare un riproduttore con un'ampia risposta di frequenza (30÷15.000 ± 1 dB), con l'assenza di risonanze udibili e quindi di spiacevoli effetti di rombo e di fruscii metallici. Inoltre consente una lunga conservazione dei dischi.

Amplificatore IM8:
Questo amplificatore serie « Alta Fedeltà » capace di una potenza di uscita di 8 Watt, con lo 0,5% di intermodulazione ha una risposta contenuta in 1 dB da 30÷20.000 Hz. L'amplificazione ad « Alta Fedeltà » a medio volume è quindi totalmente soddisfatta da un tale prodotto.

Pannello comandi :
Quattro controlli (manopole), chiaramente segnati sul frontalino, rendono l'operazione il più semplice possibile.
Una manopola serve al controllo del volume, la seconda serve per il registro dei toni bassi, la terza per le ombreggiature in falsetto, la quarta per adattare la riproduzione alle esatte caratteristiche della incisione discografica.

Diffusore acustico:
L'ampia superficie delle membrane, la sua forma ed i vari accorgimenti costruttivi per abbassare la risonanza, consentono all'altoparlante una diffusione chiara ed uniforme del suono.

Bass Reflex:
Allo scopo di aumentare il rendimento dell'altoparlante alle basse frequenze, viene impiegato uno speciale risuonatore, costruito in modo che all'interno dello stesso, si generi una colonna d'aria che viene riportata automaticamente in fase con quella irradiata dal cono, con l'effetto di un notevole aumento del rendimento.

Siamo spiacenti di non poter fornire le caratteristiche tecniche del riproduttore stereofonico perchè non pervenuteci dalla Italvideo, ci limitiamo a ricordare il mobiletto portacomandi mod. 51 e i mobili acustici mod. L/01 o A/01, mod. L/02 o A/02.

Altri complessi di alta fedeltà sono i mod. « Olympian », « Flamenco », « Auditorium » e la serie degli amplificatori IM8 - IM10 - IM20.

LESA

Questa Casa milanese non ha bisogno di presentazione. La sua fama è da molto tempo affermata internazionalmente. Riproduciamo il comunicato che la Lesa ha diramato alla vigilia della 24ª Mostra della radio e TV, riguardante la stereofonia; tale comunicato è esempio della serietà della Ditta e di serenità di giudizio.

« ... La musica stereofonica riprodotta con nastro magnetico è già da diversi anni divenuta di dominio pubblico, ma la sua diffusione è stata limitata fino ad oggi soprattutto dal costo delle apparecchiature di riproduzione e dal costo dei nastri incisi stereofonicamente.

La musica stereofonica riprodotta con dischi, frutto di molti studi e ricerche di laboratorio, solo recentemente ha cominciato ad interessare l'ambiente industriale della musica riprodotta, cioè da quando sono stati esperimentati i primi dischi aventi in un solo solco due incisioni distinte (due canali).

Per la riproduzione il solco è percorso da una sola puntina appartenente ad un rivelatore speciale capace di separare le due incisioni ed inviarle così separate a due amplificatori ed a due altoparlanti distinti.

La « Lesa », grazie anche alla sua organizzazione negli U. S. A., ha potuto seguire tutto lo sviluppo della stereofonia e soprattutto del disco stereofonico. Momento di particolare interesse si è avuto all'inizio del corrente anno allorchè le case europee ed americane di dischi hanno raggiunto l'accordo di adottare un sistema unico d'incisione e quindi di riproduzione (Westrex 45° - 45°, rinunciando al verticale - orizzontale).

Fin d'allora la « Lesa », contemporaneamente alle prime case del mondo costruttrici di mezzi di riproduzione, ha iniziato studi concreti realizzando prototipi ed effettuando prove di funzionamento coi primissimi dischi stereofonici reperibili nel mondo.

La 24ª Mostra Nazionale della Radio e Televisione indica come l'industria italiana dei mezzi di riproduzione fonografica non sia inferiore a quella di alcun altro paese tecnicamente progredito.

Poichè l'attesa e la curiosità della pubblica opinione sono veramente grandi in questo momento, è bene esprimere subito l'opinione dei più competenti, che è anche la nostra, su alcuni aspetti della stereofonia.

L'avvento dello « stereonastro » e più ancora quello recentissimo dello « stereodisco » sono certamente avvenimenti tecnici di grande importanza, destinati ad avere notevole ripercussione nel campo industriale e commerciale.

Il successo del disco stereofonico non determinerà però il superamento del disco microsolco tradizionale (monoaurale) che continuerà ad avere importante ruolo nel campo della musica riprodotta, sia ad alta fedeltà, sia normale, soprattutto con apparecchiature economiche.

In oltre dieci anni di vita i dischi microsolco monoaurali ed i relativi mezzi di riproduzione hanno raggiunto una perfezione considerevole nella qualità e nei costi più ridotti. Certamente, per molti anni ancora, non si potrà prescindere da essi.

Il disco stereofonico è appena nato ed è pieno di promesse per gli amanti della musica. Sarà molto bene cercare di non tradire queste promesse col precipitare soluzioni che possono gettare un senso di sfiducia e quindi frenare il naturale ed economico sviluppo di questa nuova tecnica.

La riproduzione dei dischi stereofonici, perchè sia una cosa seria, va realizzata con mezzi adeguati, quindi oggi forzatamente costosi. Questo va detto soprattutto nell'interesse del pubblico e per versare un po' di acqua sul fuoco dello zelo pubblicitario.

Molti giornali hanno scritto considerazioni errate e v'è da temere che altre interpretazioni inesatte appaiano sulla stampa o vengano divulgate con altri mezzi.

Di proposito la « Lesa » ha parlato fino ad oggi sull'argomento solo coi Tecnici d'industrie collaboratrici, evitando il colloquio con la pubblica opinione per non creare maggior confusione in un periodo ancora dominato dalla fluidità di tanti problemi.

Ora, a partire dalla 24ª Mostra Nazionale della Radio e Televisione, quindi dalla presentazione ufficiale dei nuovi prodotti, la « LESA » si propone di illustrare alla sua clientela ed a tutti gli utenti la interessante novità e gli sviluppi e progressi man mano che si realizzeranno.

Quale il sistema da preferire: stereonastro o stereodisco? E' questa la domanda di molti.

E' nostro parere che lo stereodisco resterà imbattibile.

Tuttavia lo stereonastro riceverà dallo stereodisco nuovo stimolo al perfezionamento di tutta la tecnica ad esso connessa. E' da prevedere pertanto anche un incremento dello stereonastro che finirà per avere i suoi affezionati utenti e certo una zona di particolare interesse in campo professionale.

Abbiamo il piacere di affermare che l'industria italiana ha seguito e studiato, in parallelo con le principali case mondiali del campo, i problemi inerenti alla stereofonia. Naturalmente questo è avvenuto nel silenzio e nel segreto dei laboratori.

Da ora in avanti, uscito dal riserbo dei laboratori, il problema interesserà sempre più l'industria e il commercio.

E' augurabile che il mercato italiano non subisca turbamenti e non si lasci trascinare da eccessiva euforia, destinata poi ad essere seguita da depressione e sfiducia.

Si abbia ben presente che tutta l'industria mondiale riguardante la stereofonia, pur avendo superato la fase sperimentale, è ancora poco progredita nel campo delle realizzazioni.

Attenzione alle realizzazioni precipitose ed alle facili soluzioni di compromesso!

Le soluzioni di compromesso peggiorano la qualità e rischiano di deludere una grande aspettativa con danni sicuri per la tecnica, per l'industria, per il commercio e per il buon gusto musicale.

Nel campo della stereofonia la Lesa offre un vasto assortimento di giradischi e valigette grammofoniche ricavate dai corrispondenti modelli monoaurali con la sostituzione della testina monocanale con altra stereofonica e con l'abbinamento al Lecostereo/2. La Lesa presenta la testina Mod. TS equipaggiata con cartuccia stereofonica mod. S, e la testina Mod. CS pure equipaggiata con cartuccia stereofonica mod. S. La cartuccia mod. S è provvista di puntina di zaffiro; fornisce un livello di uscita di 80 mV alla velocità di 1 cm/sec alla frequenza di 1 kHz; la sua risposta è lineare da 30 Hz a 16 kHz con carico di 0,5 MΩ; la diafonia fra i due canali è di 20 dB.

Interessante il già ricordato « Lecostereo/2 » apparecchiatura complementare studiata per ottenere la riproduzione stereofonica mediante abbinamento ai Lesaphon 58/A e 71/A. E' costituito da un amplificatore e da un gruppo di altoparlanti uguali a quelli contenuti in tali apparecchi.

Una novità presentata dalla Lesa è il registratore a nastro RENAS-B, le cui caratteristiche tecniche sono qui sotto riportate, che gli accordano di essere classificato fra gli apparecchi di maggior pregio oggi esistenti sul mercato internazionale.

Caratteristiche tecniche:

Registrazione: su doppia traccia (sistema internazionale).

Velocità di scorrimento del nastro: cm/sec 2,38 - 4,75 - 9,5.

Durata della registrazione: bobine invertibili da cm. 13 di diametro.
2 per 120 minuti con nastro normale (velocità 2,38 cm/sec).
2 per 180 minuti con nastro speciale sottile (velocità 2,38 cm/sec).
2 per 60 minuti con nastro normale (velocità 4,75 cm/sec).
2 per 90 minuti con nastro speciale sottile (velocità 4,75 cm/sec).
2 per 30 minuti con nastro normale (velocità 9,5 cm/sec).
2 per 45 minuti con nastro speciale sottile (velocità 9,5 cm/sec).
Comando rapido di avanzamento e di riavvolgimento.
Manovre semplici, a mezzo di tasti.

Tubi elettronici: n. 5 funzioni di valvole ECC 83; ECL 82; EM 71).

Raddrizzatore: al selenio.

Potenza d'uscita: 2,5 W.

Ingressi:
1°) ingresso per microfono (sensibilità 2 mV/0,33 MΩ).
2°) ingresso radio diodo (sensibilità da 8 a 500 mV/0,2 MΩ).
3°) ingresso fono (sensibilità da 50 a 500 mV/1 MΩ).
Gli ingressi 1+2 oppure 1+3 possono essere miscelati fra loro nel rapporto desiderato d'intensità.

Uscita:
1°) uscita per altoparlante ausiliario con esclusione automatica degli altoparlanti incorporati;
2°) uscita con risposta lineare:
a) per ascolto in cuffia durante la registrazione;
b) per il collegamento ad un amplificatore esterno.

Altoparlanti (frontali):
n. 1 altoparlante ellittico per le basse e medie frequenze;
n. 1 tweeter per le alte frequenze.

Alimentazione:
Tensione c.a 50 Hz. da 110 a 220 V.

Controlli:
Regolatore generale di volume.
Attenuatore separato per canale radio o fono.
Commutatore di tono « voce-musica » in riproduzione.
Interruttore generale incorporato nel selettore delle velocità.
Tasto speciale accoppiato ad una lampadina-spia per l'esclusione della corrente di cancellazione.
Indicatore di livello (occhio magico) funzionante anche in riproduzione.
Contatore metrico del nastro inciso con azzeratore.

PRODEL

La PRODEL, sempre all'avanguardia per ciò che riguarda la tecnica della riproduzione musicale, ha affrontato il problema della riproduzione stereofonica con criteri anticipatori e definitivi, realizzando una serie di modelli completamente nuovi i quali vanno ad integrare la nota serie di apparecchi *« Vera Alta Fedeltà »*.

Caratteristiche generali:

I nuovi modelli *Prodel-Stereophonic* hanno caratteristiche fra loro diverse per ingombro, funzionalità e resa acustica, ma hanno tutti queste prerogative fondamentali:

1) Il complesso cambiadischi o giradischi è stato accuratamente scelto per soddisfare alle nuove severe esigenze imposte dalla lettura dei dischi stereofonici (buona parte infatti dei complessi oggi esistenti sul mercato sono da scartare, anche se provvisti di testina stereofonica, a causa del loro «tremito verticale»).

2) Gli amplificatori per il canale destro e per quello sinistro sono

stati appositamente progettati per la riproduzione stereofonica e non risultano da aggiunte o modifiche a vecchi amplificatori preesistenti. Essi sono dotati di comandi semplici all'uso, di evidente efficacia ed opportunamente funzionali, tutti collocati in un solo pannello.

3) I gruppi di altoparlanti sono stati progettati con una apposita cassa armonica che ne accentua le prerogative e consente un forte effetto stereofonico anche a distanza ridotta uno dall'altro. Essi sono quindi due unità appositamente studiate ed opportunamente integrate l'una all'altra.

4) Tutti gli apparecchi Prodel Stereophonic possono — particolare importantissimo — riprodurre indifferentemente sia i nuovi dischi stereo 45/45 sia i normali dischi monofonici microsolco o a 78 giri.

I nuovi modelli Prodel Stereophonic

SERENATELLA - Riproduttore fonografico stereo in mobile portatile dotabile di gambette; consente una buona qualità di riproduzione monaurale ed un ottimo effetto nella riproduzione stereofonica.

Il cambiadischi automatico a 4 velocità, il doppio amplificatore (4+4 W) e due altoparlanti per il canale sinistro sono raggruppati nel mobile principale; gli altoparlanti per il canale destro sono racchiusi in un mobiletto separato onde ottenere il massimo effetto stereofonico: questo mobiletto viene fornito a richiesta, potendo essere sostituito dall'altoparlante di un televisore o di un radiofono.

Comando indipendentemente delle note basse e delle note acute su ciascuno dei due canali; comando di bilanciamento.

MELODY-STEREO (Radiofonografo) - Riproduttore fonografico stereofonico ad alta fedeltà con sintonizzatore radio in Modulazione di Frequenza.

Il cambiadischi automatico a 4 velocità, l'amplificatore a 12 W, il gruppo acustico di 3 altoparlanti per il canale sinistro nonchè l'amplificatore di 4 W per il canale destro sono raggruppati in un unico mobile principale. Il gruppo di 2 altoparlanti per il canale destro, racchiuso in elegante mobiletto, viene fornito a richiesta, essendo possibile utilizzare in sua vece gli altoparlanti di un televisore o di un radiofono, purchè di ottima qualità.

Si noti la dissimmetria del complesso (amplificatore del canale sinistro 12 W; amplificatore del canale destro 4 W) e la regolazione ampia dei volumi, tale aumento dell'intensità sonora di un canale corrisponde alla diminuzione dell'intensità dell'altro canale; con ciò l'ascoltatore non è più obbligato a disporsi a eguale distanza dagli altoparlanti sinistro e destro.

RECITAL-STEREO (Radiofonografo) - Riproduttore stereofonico ad alta fedeltà con sintonizzatore radio in Modulazione di frequenza.

Mobile di linea modernissima, estremamente piatto (25 cm. di profondità) che comprende: giradischi automatico di alta precisione, doppio amplificatore (12+4 W), sintonizzatore MF e gruppo di 3 altoparlanti per il canale sinistro. Questi ultimi sono montati con un sistema acustico completamente nuovo (cassa armonica a compressione e riflessione) che ne fanno un complesso di altissima qualità anche per riproduzioni monofoniche. Anche questo modello sfrutta l'asimmetria dei canali ricordata per il Melody-Stereo.

Per completare l'impianto Stereo viene fornito a richiesta un mobiletto altoparlanti per il canale destro, appoggiabile su mobiletto portadischi.

Festival-Stereo (Radiofonografo)

I classici ed eleganti due mobili dell'Apparecchio *Festival* sono stati abilitati al *Festival Stereo* senza nulla perdere della grandiosa qualità di riproduzione.

A tale scopo l'apparecchio è stato sottoposto ad una completa revisione del suo progetto, per cui esso risulta costituito da:

1) cambiadischi automatico con testina stereofonica a forte discriminazione e testina monofonica ad altissima fedeltà;

2) registratore magnetico a lettura stereofonica (fornibile a richiesta) oppure discoteca a cristalli scorrevoli;

3) sintonizzatore radio a modulazione di ampiezza e di frequenza con agganciamento automatico della stazione; doppio preamplificatore stereofonico, doppio amplificatore (15+15 W);

4) altoparlante ad alta fedeltà incorporato per il canale sinistro.

— un radiatore acustico a 5 altoparlanti e ad altissima fedeltà per il canale destro.

Sinphony (Radiofonografo)

Radiofono stereo di gran lusso in mobile unico, comprendente:

— Cambiadischi automatico con testina stereofonica e monofonica;

— Registratore magnetico a lettura stereofonica;

— Discoteca e nastroteca;

— Doppio preamplificatore ed amplificatore ad alta fedeltà (12+12 W);

— Doppia cassa armonica a 6 altoparlanti, opportunamente studiata per consentire efficace effetto stereofonico anche in mobile unico.

La nuova serie *Prodel Stereophinic* si affianca, senza sostituirla, alla ormai nota serie *Vera Alta Fedeltà Poliphonic*, costituita dai modelli *Melody, Concerto, Prelude, Festival*. Per i possessori di questi apparecchi e per coloro che per il momento non desiderano assoggettarsi al maggior onere di un modello *Stereophonic*, la *Prodel* è lieta di assicurare che in qualunque momento potrà essere effettuata la trasformazione di un modello *Vera Alta Fedeltà* in un corrispondente modello *Stereophonic*, modificando sia il rivelatore fonografico, sia il gruppo amplificatore (sarà quindi sufficiente l'adozione di un gruppo di altoparlanti per il canale destro).

RADIOCONI

Questa Casa, che vanta ormai oltre 20 anni di esperienza nel campo della riproduzione sonora, presenta la sua nuova produzione di altoparlanti Alta-Fedeltà. Costruiti con concetti moderni soddisfano ogni esigenza tecnica unendovi una piacevole estetica. Questi altoparlanti sono raccomandabili particolarmente per la riproduzione ad alta fedeltà ed in stereofonia.

Riassumiamo nella seguente tabella le caratteristiche tecniche principali della nuova serie di altoparlanti della Radioconi.

Modello	GT 5 F	G 12 P	G 12 P 5	G 12 J 3	G 15 P 5	G 15 P
Ø Altop.	125 Tweeter	300 Woofer	300 Co-ax	300 Co-ax	375 Co-ax	375 Woofer
Ø Bob. Mod.	mm 19	mm 37,5	mm 37,5	mm 25	mm 37,5	mm 37,5
Imp. b. m.	8 ohm	8 ohm	8 ohm	8 omh	8 ohm	8 ohm
Peso Magn.	90 gr.	600 gr.	600 gr.	200 gr.	600 gr.	600 gr.
Pot. Watt	25	25	25	10	25	25
Freq. Resp.	3000-19500	35-8000	35-19500	35-17500	30-19500	30-8000

TES (tecnica elettronica System)

La TES si è imposta come caratteristica dei suoi strumenti di misura l'alta qualità, ottenibile solo con un affinamento lungo e progressivo del progetto circuitale e della realizzazione meccanica e tecnologica.

Segnaliamo come novità presentata alla « 24ª Mostra » l'analizzatore d'onda mod. AD6557, di cui forniamo i dati tecnici:

Gamma di frequenza da 20 Hz a 15 kHz.

Selettività > 40 dB a 30 Hz dal picco, costante su tutta la gamma.

Portate da 500 μV a 5 V fondo scala in 10 portate con moltiplicatore che può portare lo strumento sino a 500 V f.s.

Precisione nelle misure di tensione 5% su tutte le portate.

Tensioni spurie derivanti dal modulatore bilanciato sono soppresse a oltre 66 dB.

Impedenza d'ingresso 200 kΩ.

Precisione taratura in frequenza ± 2% ± 1 Hz.

Tensione campione per la calibrazione in ampiezza e frequenza.

Tensioni di alimentazione stabilizzate elettronicamente - alimentazione universale - ventilazione forzata.

Altri strumenti TES di bassa frequenza sono:

Distorsiometro mod. AD658.

Campione secondario di frequenza mod. SFS355.

Generat. B.F. a R.C. mod. G854B.

ROYAL - ARON
(Ing. E. Novelli)

Presenta un amplificatore di qualità superiore.

Amplificatore Hi-Fi della « bell - sound » Systems, inc. mod. 2315 Hi-Fi.

Dati tecnici:

Potenza: 12 watt (punta 20 watt);

Distorsione: 0,5% a 12 watt (intermodulazione 3%);

Risposta di frequenza: 20÷20.000 Hz±0,5 dB;

Ronzio e disturbo: —75 dB riferito a 12 watt;

Impedenze di uscita: 4 - 8 - 16 ohm + uscita per incisione su nastro (record output).

Controlli:

1) *Imputs Selector Switch*: seleziona gli ingressi del preamplificatore;

2) *Compensation Selector Switch*: è un commutatore a 6 posizioni che permette la scelta delle seguenti entrate:

a) *Tape* (per ascolto da registratore a nastro);

b) 78 (serve per dischi a 78 giri);

c) EUR (equalizzatore per dischi di incisione europea);

d) RIAA equalizzatore « new orthophonic » (Mercury, ecc.);

e) RADIO (per ascolto da sintonizzatore AM-MF);

f) AUX (presa ausiliaria per ascolto da TV od eventuale altro apparecchio).

3) *Level Control*: controllo di volume;

4) *Loudness Control*: controllo di volume-presenza tarato in dB a compensazione fisiologica (con frequenza di attenuazione nell'intorno di 1.000 Hz), abbinato all'interruttore generale;

5) *Bass Control*: controllo a variazione continua delle frequenze basse da —16 dB
a + 17 dB a 50 c/s riferiti a 1 kHz;

6) *Treble Control*: controllo a variazione continua delle frequenze alte da —16 dB
a + 13 dB a 10 kHz riferiti a 1 kHz;

7) 50 *Cycle Filter*: filtro anti-rumble a 50 c/s (attenua le frequenze sotto i 50 Hz).

CHINAGLIA

Questa Casa costruttrice di strumenti di misura a prezzi accessibili ai tecnici che lavorano in proprio va sempre più affermandosi ed ha conquistato un posto importante fra i fabbricanti del ramo per qualità, semplicità di impiego e praticità dei suoi strumenti.

Una novità di notevole interesse è l'Oscilloscopio Universale Miniatura mod. 320 di cui riproduciamo la fotografia. Ecco le sue caratteristiche tecniche:

— Tubo R.C. con schermo di 70 mm. di diametro, traccia color verde a persistenza media DG 7-32.

— Amplificatore verticale con larghezza di banda da 5 Hz a 2,5 MHz (—3 dB) con sensibilità di 80 mV eff/cm.

— Attenuatore di ingresso a rapporto fisso ×1×10 e comando di guadagno variabile. Capacità di ingresso 35 pF e impedenza di ingresso 1 MΩ, opp. capacità 20 pF e impedenza 10 MΩ.

— Generatore base tempi da 5 Hz a 25 kHz con regolazione della frequenza continua e a scatti.

— Sincronizzazione interna (indipendente dal comando ampiezza verticale), esterna e alla frequenza di rete.

— Deviazione simmetrica.

— 5 tubi elettronici Philips compreso raddrizzatore, 4 diodi al germanio. Componenti selezionati.

Particolarmente adatto per servizio tecnico.

La Chinaglia presenta una ricca rosa di analizzatori universali dai tipi tascabili (mod. VA-31; microtester 22 anche con signal tracer; mod. AN-28, mod. AN-119; mod. AN-138) ai tipi portatili (mod. AN-27; mod. AN-38). Ottime realizzazioni sono gli analizzatori elettronici (mod. ANE-101; mod. ANE-102; mod. ANE-103 a 23 portate) ed un analizzatore a transistori mod. ANE-104 a 48 portate.

Completano il campionario accessori vari per strumenti di misura.

UNA
apparecchi radioelettrici

Numerosi e notissimi sono gli strumenti di misura prodotti dalla UNA, che è all'avanguardia nella produzione nazionale di apparecchiature elettroniche, con le quali sono stati attrezzati i reparti di fabbrica ed i laboratori di molte Case che vanno per la maggiore, nonchè una fittissima schiera di laboratori di tecnici radio e TV che esercitano in proprio.

Non possiamo elencare tutti gli strumenti UNA (comprendenti anche quelli noti col nome di « Meconic »), ci limitiamo perciò a segnalare le novità riguardanti la bassa frequenza:

— Generatore EM118.

— Miniscopio G14 e oscillografo G28.

— Distorsiometro-Voltmetro GS24.

— Tester V115 e V126.

Generatore EM118

Il Generatore EM 118 eroga una tensione di elevata stabilità e bassa distorsione nel campo compreso fra 10 Hz e 100 kHz come generatore di onde sinusoidali e nel campo fra 10 Hz come generatore di onde quadre.

Impiega per la produzione delle oscillazioni il classico circuito multivibratore con circuito RC, inserito nell'anello di reazione come elemento discriminatore di frequenza.

Sono stati usati particolari accorgimenti per ottenere una elevata stabilità della rete RC al variare della temperatura, così da eliminare in modo praticamente completo ogni slittamento della frequenza del segnale erogato.

La frequenza è variata in modo continuo mediante un comando a demoltiplica con quadrante direttamente tarato ed a scatti mediante il commutatore di gamma.

Il complesso è realizzato su telaio metallico con pannello in alluminio inciso per montaggio a « rack » con cassetta metallica di protezine. E' alimentato dalla rete at-

traverso cambio-tensione universale.

Generatore di onde sinusoidali

Campo di frequenza - Da 10 Hz a 100 kHz in quattro gamme (10÷100 Hz, 100÷1000 Hz, 1÷10 kHz, 10÷100 kHz).

Precisione di taratura - ±2% ±1 Hz.

Stabilità di frequenza - 1% nei primi 10 minuti, 0.2% in seguito.

Impedenza d'uscita - 600 Ω sbilanciati.

Tensione d'uscita - 10 Volt a circuito aperto. - La tensione di uscita è costante entro ±2 dB in tutto il campo di frequenza.

Distorsione - Inferiore all'1% in tutto il campo di frequenza.

Generatore di onde quadre

Campo di frequenza - Da 10 Hz a 10 kHz in 3 gamme (10÷100 Hz, 100÷1000 Hz, 1÷10 kHz).

Precisione di taratura - ± 2% ± 1 Hz.

Tempo di salita - Circa 1 microsecondo.

Stabilità di frequenza - 1% nei primi 10 minuti, 0.2% in seguito.

Impedenza d'uscita - 600 Ω sbilanciati.

Tensione d'uscita - 50 Volt da picco a picco a circuito aperto.

Alimentazione - 110÷280 Volt c.a. 42÷60 Hz.

Tubi - N. 2 6AU6 - N. 3 6AQ5 - N. 2 6AT6 - N. 2 6L6 - 5U4 - 0A2.

Miniscopio G14

L'Oscilloscopio G14, pur avendo dimensioni molto ridotte, ha ottime caratteristiche, tali da poter essere utilmente impiegato sia in laboratorio, sia in produzione, per la progettazione, il collaudo e la riparazione di apparecchiature elettroniche.

Impiega un tubo di 3", alimentato simmetricamente con alta tensione di accelerazione, in modo da ottenere un fuoco perfetto ed una traccia brillante, pur conservando una elevata sensibilità di deviazione.

L'adozione dell'amplificatore verticale di tipo a corrente continua permette l'eliminazione di distorsioni di fase e di ampiezza nel campo delle frequenze basse e rende l'oscilloscopio un interprete assolutamente fedele nell'esame di curve di frequenza di circuiti ed amplificatori accordati ottenuti con vobulatori ed in studi nel campo delle vibrazioni di origine meccanica.

Come generatore di asse tempi viene impiegato un multivibratore a doppio triodo, che presenta il vantaggio di erogare una tensione lineare in tutto il campo di frequenza.

E' pure disponibile, per la taratura dell'amplificatore verticale, una tensione calibrata, che permette l'impiego dell'oscilloscopio come voltmetro da picco a picco.

Una opportuna protezione permette l'osservazione comoda dello schermo anche in ambiente illuminato ed una mascherina graduata consente un'elevata precisione dell'esame delle curve.

Principali caratteristiche

Amplificatore verticale

Banda passante: dalla cc a 1 MHz.

Sensibilità: 2 mV eff/mm.

Rapporto di attenuazione: per 0,1 - x1 - x10 - x100 - (x1000 con partitore esterno tipo C 25/A a richiesta); altrettante posizioni per accoppiamento in c.a.

Attenuatore continuo: con rapporto 10.

Impedenza d'ingresso: ai terminali del cavo d'ingresso 1 MΩ con 100 pF in parallelo (con partitore esterno 10 MΩ con 10 pF in parallelo).

Calibratore incorporato: per la taratura in Volt da picco a picco.

Amplificatore orizzontale

Banda passante: 5 Hz - 0,7 MHz.

Sensibilità: 4 mV eff/mm.

Rapporto di attenuazione: x1 - x10.

Attenuatore continuo: con rapporto 10.

Impedenza d'ingresso: 1 MΩ con 30 pF in parallelo.

Asse tempi: da 7 a 70.000 Hz. - Linearità ottima in tutto il campo di frequenza. - Spegnimento automatico della traccia di ritorno.

Sincronizzazione: interna - esterna con possibilità di regolazione.

Traccia luminosa: verde a media persistenza con regolazione del fuoco, luminosità, agstimatismo e centratura. - Schermo da 75 mm. con reticolo graduato.

Alimentazione: 110÷280 Volt c.a.; 42÷60 Hz.

Tubi: N. 2 12AU7 - N.12AT7 - N. 1 6X4 - N. 1 EY81 - N. 1 3RP1.

L'oscilloscopio G 28 è in tutto analogo al miniscopio G 14, ma impiega un tubo RC di 5".

Distorsiometro - Voltmetro CS 24

Il distorsiometro CS 24 permette di determinare il contenuto in armoniche di segnali aventi frequenze comprese nel campo da 20 Hz a 20 kHz e la misura della complessiva tensione di disturbo di amplificatori, trasduttori e generatori funzionanti in tale campo di frequenza.

La misura di tensione di disturbo è ottenuta mediante un voltmetro amplificatore, mentre per la determinazione del residuo armonico complessivo viene impiegato un filtro a soppressione di fondamentale, ottenuto inserendo nel circuito di contro-reazione del voltmetro amplificatore una opportuna rete RC.

La variazione dei paramenti di accordo della rete è monocomandata e continua in tutto il campo di frequenza di funzionamento dell'apparecchio; tale caratteristica porta ad una grande comodità di impiego e, permettendo la scelta della frequenza di prova, consente una elasticità di misura superiore a quella propria dei distorsiometri classici impieganti filtri passa-alto con frequenza di taglio variabile a scatti.

Il voltmetro amplificatore, oltre che in dB rispetto ad un livello standard, è tarato anche in Volt e può essere impiegato per misure di tensioni e livelli.

L'alimentazione è ottenuta attraverso un circuito stabilizzato elettronicamente, che rende le indicazioni dell'apparecchio indipendenti entro ampi limiti dalle fluttuazioni della tensione di rete.

Principali caratteristiche

Distorsiometro

Campo di frequenza. Da 20 a 20.000 Hz in 3 gamme.

Campo di misura. Da 0,1% al 100% in 6 portate di ragione 3.

Precisione. L'attenuazione della fondamentale è superiore a 60 dB e quella di seconda armonica inferiore a 1 dB - La precisione di misura di distorsione per livelli superiori allo 0,5% è ±3%; la distorsione residua è inferiore allo 0,1%.

Tensione d'ingresso: minima per la misura di distorsione 1 V eff.

Voltmetro

Campo di misura. Da 0,005 Volt a 300 Volt in 9 portate: 0,03-0,1-0,3-1-3-10-30-100-300 Volt fs. e da - 50 a + 52 dB.

Risposta di frequenza. Da 10 a 100.000 Hz ±2 dB

Misuratore di disturbo. Fino a — 75 dB.

Alimentazione. In c.a. 110 ÷ 280 Volt; 42 ÷ 60 Hz.

Tubi. N. 1 5Y3 - N. 1 6L6 - N. 1 6AT6 - N. 1 0A2 - N. 3 6AU6 - N. 2 6C4 - N. 3 6AH6 - N. 1 6AL5.

Tester V 115 *e V* 126

Misuratore universale di grande sensibilità e ingombro limitato, contenuto in scatola in materiale plastico infrangibile e dotato di strumento robusto con indice a coltello. 35 portate suddivise fra le varie misure.

Tensioni c.c.: 5-50-500 V. f.s. - 10.000 Ω/V.;

Tensioni c.a.: 5-50-500 V. f.s. - 2.000 Ω/V; 10-100-1000 V. f.s. - 1.000 Ω/V.

Correnti c.c.: 5-10-50-100-500-1000 mA f.s.

Correnti c.a.: 5-10-50-100-500-1000 mA f.s.

Resistenze: da 0 a 10 MΩ in 3 portate.

Capacità: da 1000 pF a 10 μF in 2 portate.

Il *Tester V* 126 ha le stesse caratteristiche del tipo V 115, ma con sensibilità in c.c. di 10.000 e 20.000 Ω/V.

GRAETZ

Questa celebre Casa tedesca non poteva essere presente alla Mostra nazionale Radio e TV italiana, ma la sua produzione per la sua classe ha un'importanza ed un peso decisivo sul nostro mercato per cui dobbiamo ricordarla. L'esposizione dei modelli si effettua in P.zza 6 Febbraio, 16 - Milano, di fronte all'ingresso della Mostra.

Alta fedeltà in stereofonia.

L'alta fedeltà (HI-FI) in stereofonia GRAETZ rappresenta oggi la ultima parola in materia di riproduzione del suono. E' questa perfezione del suono, divulgatasi tra il pubblico internazionale pochi mesi fa, che ha portato l'alta fedeltà al suo attuale livello, e ha spronato le ricerche elettroniche ed acustiche al punto che oggi la GRAETZ costruisce questi apparecchi speciali per gli amatori: di tutto il mondo.

La GRAETZ — sempre all'avanguardia — presenta questa grande novità nel campo della riproduzione di Alta Fedeltà.

I cinque radiogrammofoni GRAETZ sono già predisposti per la stereofonia.

Note più precise sulla produzione Graetz di radiofonografi sono riportate sulla nostra rivista « l'antenna » sorella maggiore dell'« alta fedeltà ».

Anche nel campo della registrazione magnetica la GRAETZ è all'avanguardia. Le ultra decennali esperienze conseguite nella progettazione e nella costruzione di tali apparecchiature industriali e l'alto livello di perfezionamento tecnico in esse raggiunto, sono stati trasferiti integralmente nel campo della produzione di registratori a nastro per ogni impiego conferenti agli apparecchi SAJA una posizione di assoluta avanguardia per quanto concerne la tecnica costruttiva. L'impiego di teste magnetiche a fessura esplorante di dimensioni infinitesime, ha permesso ai costruttori della SAJA di effettuare un ulteriore passo verso il più completo perfezionamento dei registratori magnetici per uso domestico. Questi registratori si dividono in due modelli: SAJA EXPORT MK5 e SAJA STANDARD MK40.

GELOSO

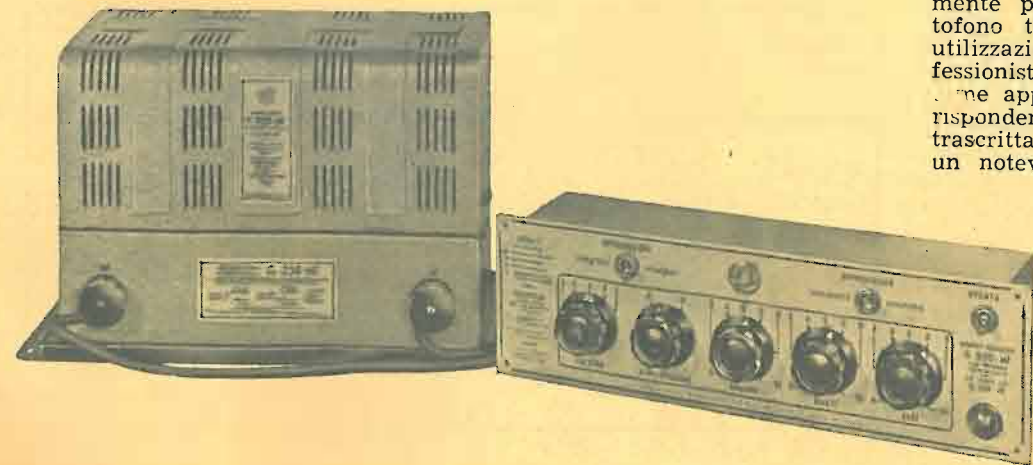
Diciamo subito che i temi di maggiore interesse, presentati dalla GELOSO, sono di grande attualità: Stereofonia, Alta Fedeltà, Registrazione su nastro magnetico, realizzazioni impieganti i transistori, Trasmettitori e Ricevitori professionali per Radio-amatori. Non è certo questa la sede per descrivere in dettaglio caratteristiche e pregi degli apparecchi presentati: la stessa GELOSO edita trimestralmente una pubblicazione, il « BOLLETTINO TECNICO, GELOSO » che invia a chi ne faccia richiesta, dove sono riportati tutti i dati tecnici e anche costruttivi dei suoi prodotti.

Ci limiteremo quindi ad una presentazione generale di alcuni apparecchi veramente « nuovi » ed attualissimi.

La tendenza attuale nel campo della musica riprodotta è indirizzata verso una « verità » sempre più sorprendente ed una somiglianza sempre maggiore al suono originale. Prima i dischi microsolco e i nastri magnetici già registrati, poi i perfezionamenti ai mezzi di riproduzione hanno permesso di ottenere suoni limpidissimi ed esenti da fruscii, rumori, ecc.

Ora una nuova tecnica di incisione e di registrazione è riuscita a dare alla musica riprodotta quella terza dimensione della quale finora si era tentato di dare l'illusione, con effetti d'eco, auditori riverberanti, ecc.

L'effetto di profondità viene ottenuto, in parole semplici, riprendendo contemporaneamente i suoni da due punti, convenientemente distanti l'uno dall'altro, riportando su nastri magnetici le relative informazioni sonore e trasferendole poi, su disco, sui due lati di uno stesso solco a 90° fra loro; in ascolto avviene il procedimento contrario: una unica puntina di zàffiro « legge » il solco, ma l'equipaggio al quale è fissata può spostarsi in due direzioni ortogonali fra loro, ristabilendo le due informazioni sonore originarie; amplificate e riprodotte separatamente, ad un ascoltatore equidistante dai relativi gruppi di altoparlanti esse daranno l'impressione di udire i suoni reali nella loro prospettiva. I dischi stereofonici in vendita non sono ancora numerosi: ma si prevede che le loro notevoli caratteristiche li faranno rapidamente diffondere ed aumentare di numero: la GELOSO, comunque, ha già pronto il proprio relativo impianto, dotato di testina fonografica speciale stereo, un doppio amplificatore di Alta Qualità e due gruppi di altoparlanti in casse « bass-reflex »: l'impianto era funzionante in Mostra ed è stato apprezzato dai visitatori nel suo giusto valore. Aggiungiamo che l'apparecchio consente naturalmente anche l'ascolto, con Alta Fedeltà, dei dischi attuali, microsolco e normali; e diciamo infine che tutte le parti di cui esso si compone sono di fabbricazione GELOSO.

Il grande successo riportato in Italia, e nei numerosi Paesi stranieri dove già è stato posto in vendita, dal piccolo, perfetto registratore a nastro magnetico G 225-S (del quale sono già stati venduti nel mondo oltre 250.000 esemplari!) è stato reso suscettibile di un ulteriore aumento dai perfezionamenti apportati di recente, che permettono il comando del magnetofono a distanza con un dispositivo a tastiera, oppure a pedaliera, di uso facilissimo e sommamente pratico. Il piccolo magnetofono troverà così una preziosa utilizzazione sul tavolo del professionista e negli uffici in genere, come apparecchio per dettare corrispondenza, che potrà poi essere trascritta dattilograficamente con un notevole risparmio di tempo.

G. B. CASTELFRANCHI

In questo posteggio ognuno può trovare ciò che gli interessa. C'è tutto ciò che riguarda la radio, la TV, l'audiofrequenza. Qui ci limitiamo a ricordare gli apparecchi completi riguardanti la bassa frequenza. Nella serie dei riproduttori magnetici i modelli **PT14**. Registratore a nastro a 3½ pollici; due velocità; cinque tasti a pulsante. Regolazione di tono. Circuito amplificatore con tre tubi, con una potenza di uscita di 3 W. Esecuzione in valigia lussuosa. Un secondo modello di registratore è il PHONETIC PT/12. E' questo un registratore a nastro con comando a tastiera. Predisposto per due velocità. L'amplificatore elettronico fornisce una potenza di uscita di 3 W. La capacità di registrazione è di oltre 2 ore. Esecuzione elegante e funzionale. Un complesso industriale della portata della Ditta GBC non poteva trascurare il nuovo campo dell'alta fedeltà; in questo si presenta con il sintonizzatore MF modello T U N E R UNIT. E' questo un sintonizzatore per la banda MF con gamma 86÷103 MHz e frequenza intermedia a 10,7 MHz. Circuito elettrico con 5 tubi. Ingombro del pannello anteriore cm 23,5 × 8. Elevata sensibilità e linearità di risposta.

Nella s e r i e degli amplificatori il modello 1004 con una potenza di uscita di 10 W. Impedenza dell'altoparlante di 3,5 ohm e di 15 ohm. Risposta di frequenza lineare da 50 Hz a 50.000 Hz. Distorsione a 1000 Hz per un'uscita di 10 W uguale o inferiore a 0,5%. Il circuito elettrico incorpora cinque tubi, più un raddrizzatore al selenio. Altro modello di amplificatore è il 3000, amplificatore stereofonico con una potenza di uscita di 7,5 W, per canale. La potenza di uscita dei due canali è 15 W. La risposta di frequenza è lineare da 50 a 50.000 Hz e la distorsione a 100 Hz per un'uscita di 15 W è inferiore a 0,5%. Terminiamo la nostra rassegna con l'elencazione dei riproduttori; fra questi il modello REBEL, è questo un riproduttore dal sistema ad angolo con altoparlante ellittico ISOPHON. L'impedenza del riproduttore è di 4 ohm, la potenza di uscita massima è di 8 W.

Adatto per la riproduzione di frequenza fino a 16.000 Hz. Le esecu[illegible]i vengono fatte in due colori: [illegible] avorio. Il modello ROOM/A è un [illegible]fusore acustico per alta fedeltà con qu[illegible]tro altoparlanti appositamente costr[illegible]to per una fedele riproduzione sia [illegible]ella musica, sia della parola. Viene [illegible]rnito in due distinte versioni e c[illegible] con incorporato il complesso «I[illegible]PHON» K3031 o quello G3037. Il modello ROOM/B è un diffusore acustico per alta fedeltà a quattro altoparlanti appositamente costruito per una fedele riproduzione sia della musica, sia della parola. Viene fornito in due distinte versioni e cioè con incorporato il complesso «ISOPHON» K3031 o quello G3037.

MICROFARAD

Tra i vari prodotti della Microfarad ricordiamo qui solo quelli che riguardano la bassa frequenza; per ulteriori n o t i z i e rimandiamo al N. 10 - 1958 de «L'Antenna».

La Microfarad ha assunto anche l'esclusività di vendita in Italia dei componenti elettronici d e l l a sua consociata C.S.F. (transistor, diodi regolatori di tensione, trasformatori di bassa frequenza, cellule foto-diodo al germanio, termistori di potenza ecc.); ricordiamo che i transistori al germanio ed i condensatori ceramici sono prodotti su licenza della stessa Microfarad.
Infatti la Microfarad ha creato un nuovo stabilimento per iniziare la produzione dei semiconduttori. E' stata così intrapresa una fabbricazione di transistori al germanio con la stretta collaborazione tecnica della Fabbrica CSF di Saint Egrève vicino a Grenoble specializzata da alcuni anni in questa produzione. Essendo molto sentita la necessità sul mercato italiano di parti staccate a base di semiconduttori, è certo che questa nuova attività della Società conoscerà nel prossimo futuro uno sviluppo eccezionale.
I transistori al germanio Microfarad sono stati creati per rispondere a tutte le esigenze dei circuiti classici di bassa frequenza come amplificatori (classi A, B, C), oscillatori, rilassatori, flip-flop ecc. La serie dei transistori di potenza al germanio è stata studiata per rispondere all'insieme dei problemi posti dalla realizzazione degli amplificatori, oscillatori, convertitori nel campo della bassa frequenza e per potenze comprese fra 1/2 W e qualche decina di W.
Fra i prodotti CSF ricordiamo i trasformatori di bassa frequenza per amplificatori a transistori.
Riproduciamo la tabella dei dati tecnici dei trasformatori di entrata e di uscita di un amplificatore a transistori CSF.
Ricordiamo anche i trasformatori di uscita GP300 per alta fedeltà; nessuno deve dimenticare che l'elemento essenziale di un vero amplificatore Hi-Fi è il trasformatore di uscita; la funzionalità impone delle contraddizioni apparenti che un calcolo giudizioso permette di risolvere. Infatti un'induttanza primaria alta, un'induttanza di dispersione molto piccola, conservando tuttavia una capacità dinamica debolissima, porta alla costruzione di un «sandwichage» complesso di avvolgimenti di filo sottilissimo. Questi trasformatori sono dunque assai costosi; tuttavia la CSF è riuscita a produrre in serie un trasformatore di notevoli prestazioni, ad un prezzo basso, grazie allo studio dei metodi di fabbricazione e di specificazione elettrica. Questo T.U. è particolarmente adatto per gli stadi finali in controfase di EL84, o simili di pari impedenza di uscita, e può fornire da 10 a 15 W di potenza di uscita.
Eccone le principali caratteristiche:
Induttanza di fuga 30 mH.
Induttanza primaria 200 H a 50 Hz.
Impedenza primaria totale 8000 Ω.
Impedenza secondaria (altoparlante) 2,5 Ω o 10 Ω.
Banda passante dell'amplificatore entro ± 1 dB: 15-40.000 Hz.
Nel campo dell'alta fedeltà ricordiamo il *preamplificatore Hi-Fi* i cui due stadi servono rispettivamente a correggere la curva di registrazione e a permettere la correzione progressiva e separata degli acuti e dei bassi di ± 12 dB riferiti a 10 kHz e a 60 Hz; *l'amplificatore Hi-Fi* comprendente due stadi di entrata ed uno stadio di potenza in controfase. Può dare 12 W; la curva di risposta è lineare entro ± 0,5 dB da 30 Hz a 50 kHz. Infine la CSF fabbrica componenti professionali di bassa frequenza come trasformatori blindati e impregnati, bobine toroidali, induttanze blindate impregnate; la impregnazione stagna è ottenuta per mezzo di un inscatolamento diretto della bobina in una resina non porosa e idrofoba; componenti per circuiti magnetici, tastiere per transistor ecc.

tipo di transistor CSF	Trasformatore			Trasformatore			Tensione di utilizzaz. V	Potenza di uscita mW
	entrata (pilota)	Z prim. Ω	Z sec Ω	Uscita	Z prim. Ω	Z sec. Ω		
SFT - 101 SFT - 102	GP 517	1800	2000	GP 518	280	2,5	6	180
SFT - 103	GP 519	2400	2000	GP 520	440	2,5	9	260
SFT - 104	3 167	6000	2000	3 168	2500	2,5	12	100

(continua)

Melody-Stereo

(Radiofonografo)

Riproduttore fonografico stereofonico ad alta fedeltà con sintonizzatore radio in Modulazione di Frequenza.

Festival-Stereo

(Radiofonografo)

I classici ed eleganti due mobili del nostro apparecchio FESTIVAL sono stati abilitati al « Festival Stereo » senza nulla perdere della grandiosa qualità di riproduzione.

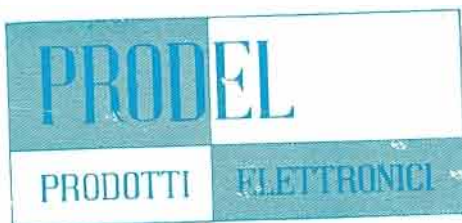
PRODEL STEREOPHONIC

i nuovi modelli a suono stereofonico

La PRODEL, sempre all'avanguardia per ciò che riguarda la tecnica della riproduzione musicale, ha affrontato il problema della riproduzione stereofonica con criteri anticipatori e definitivi, realizzando una serie di modelli completamente nuovi i quali vanno ad integrare la nota serie di apparecchi « VERA ALTA FEDELTA' ».

Serenatella-Stereo

(Fono)

Riproduttore fonografico stereo in mobile portatile dotabile di gambette.

PRODEL S.p.A. milano
via aiaccio, 3 - telef. 745477